



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**APLIKACE FUZZY LOGIKY PRO VYHODNOCENÍ
DODAVATELŮ FIRMY**

THE APPLICATION OF FUZZY LOGIC FOR RATING OF SUPPLIERS FOR THE FIRM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Ondruch

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Petr Dostál, CSc.

BRNO 2021

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Bc. Lukáš Ondruch**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Informační management
Vedoucí práce: **prof. Ing. Petr Dostál, CSc.**
Akademický rok: 2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Aplikace fuzzy logiky pro vyhodnocení dodavatelů firmy

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Vymezení řešeného problému a stanovení celkového a dílčích cílů. Provedení teoretického popisu základů použité teorie prostředků umělé inteligence, popis a analýza problému, vyhodnocení současné situace, provedení návrhu řešení a zhodnocení přínosu návrhu řešení. Hlavním cílem je vytvoření rozhodovacího modelu pro hodnocení dodavatelů firmy a výběr optimálního dodavatele dle potřeb podniku.

Základní literární prameny:

DOSTÁL, P. Advanced Decision Making in Business and Public Services. Brno: CERM, 2011. 168 s. ISBN 978-80-7204-747-5.

DOSTÁL, P. Pokročilé metody rozhodování v podnikatelství a veřejné správě. Brno: CERM, 2012. 718 s. ISBN 978-80-7204-798-7.

HANSELMAN, D. a B. LITTLEFIELD. Mastering MATLAB. Pearson Education International Ltd., 2012. 852 s. ISBN 978-0-13-185714-2.

MAŘÍK, V., O. ŠTĚPÁNKOVÁ a J. LAŽANSKÝ. Umělá inteligence. Praha: ACADEMIA, 2013. 2473 s. ISBN 978-80-200-2276-9.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá využitím fuzzy logiky pro vyhodnocování kvality dodavatelů IT zboží a dalšího materiálu pro vybranou společnost. Fuzzy model by měl usnadnit rozhodování při výběru jednotlivých dodavatelů, kteří by měli dodat zboží pro realizaci IT projektů. Vytvořený model v programu Microsoft Excel a MathWorks MATLAB by měl být nápomocný managementu a obchodním zástupcům společnosti.

Klíčové slova

fuzzy logika, dodavatelé, hodnocení, rozhodování, microsoft excel, visual basic for application, vba, mathworks matlab, it projekty, management, společnost

Abstract

The master's thesis deals with the use of fuzzy logic for evaluating the quality of suppliers of IT goods and other material for a selected company. The fuzzy model should facilitate decisions when selecting individual suppliers who should deliver goods for the implementation of IT projects. The model created in Microsoft Excel and MathWorks MATLAB should be helpful to the company's management and sales representatives.

Key words

fuzzy logic, suppliers, rating, decision-making, microsoft excel, visual basic for application, vba, mathworks matlab, it projects, management, company

Bibliografická citace

ONDRUCH, Lukáš. *Aplikace fuzzy logiky pro vyhodnocení dodavatelů firmy* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-05-14]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/131708>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Petr Dostál.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval(a) jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil(a) autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 14. května 2021

.....

Bc. Lukáš Ondruch

Poděkování

Rád bych poděkoval panu profesorovi Ing. Petru Dostálovi, CSc. za jeho odborné vedení mé diplomové práce. Děkuji za všechny rady, typy a odbornou pomoc, jež mi byla při zpracování velmi nápomocná. Chtěl bych také poděkovat společnosti Dworkin spol. s r.o. – zakladateli firmy a zaměstnancům za zodpovězení všech mých dotazů, které byly důležité při tvorbě samotné. Po celou dobu jsem měl přístup ke všem potřebným informacím k vypracování diplomové práce. Rovněž bych chtěl poděkovat své rodině, která mě podporovala po celou dobu bakalářského a magisterského studia.

Obsah

Úvod.....	11
Cíle práce, metody a postupy zpracování	13
1 Teoretická východiska práce	14
1.1 Fuzzy logika	14
1.1.1 Fuzzy množina.....	14
1.1.2 Základní pojmy fuzzy množin	15
1.1.3 Operace s fuzzy množinami.....	17
1.1.4 Proces zpracování fuzzy logiky	18
1.1.5 Využití fuzzy logiky	21
1.2 Fuzzy model.....	22
1.2.1 Fuzzy model v Microsoft Excel.....	22
1.2.2 Fuzzy model v MathWorks MATLAB.....	25
1.3 Analytické metody	32
1.3.1 PESTLE analýza	33
1.3.2 McKinseyho model 7S.....	34
1.3.3 Porterův model pěti konkurenčních sil (5F)	35
1.3.4 ZEFIS – audit informačních systémů	36
1.3.5 SWOT analýza.....	36
2 Analýza současného stavu	38
2.1 Představení společnosti	38
2.1.1 Základní údaje.....	38
2.1.2 Předmět podnikání	39
2.1.3 Organizační struktura.....	39
2.1.4 Rozsah společnosti.....	39
2.1.5 Klienti společnosti	39

2.1.6	Informační technologie	40
2.1.7	Hardwarové vybavení zaměstnanců	40
2.1.8	Ekonomická situace	40
2.1.9	Informační systém FLORES	40
2.2	Analýza společnosti	41
2.2.1	SLEPTE analýza	41
2.2.2	McKinseyho model 7S.....	44
2.2.3	Porterův model pěti konkurenčních sil (5F)	47
2.2.4	ZEFIS – audit informačních systémů	51
2.2.5	SWOT analýza.....	55
2.2.6	Souhrn analýz současného stavu.....	55
2.3	Důležité atributy pro hodnocení dodavatelů	56
2.4	Představení největších dodavatelů společnosti	56
2.4.1	AT Computers a.s.	57
2.4.2	eD system a.s.	57
2.4.3	SWS a.s.....	57
2.4.4	Tech Data Distribution s.r.o.....	58
2.4.5	ALEF Distribution CZ, s.r.o.	58
2.4.6	KRUP s.r.o.....	59
2.4.7	EET Europarts s.r.o.....	59
3	Vlastní návrh řešení	60
3.1	Rozhodovací systém v Microsoft Excel.....	60
3.1.1	Hlavní strana – List č. 1	60
3.1.2	Řešení pomocí Visual Basic for Application (VBA).....	64
3.1.3	Matice – List č. 2	64
3.1.4	Dodavatel – List č. 3	68

3.1.5	Vzorce využívané pro výpočty	69
3.1.6	Hodnocení dodavatelů – Microsoft Excel	69
3.1.7	Využití pro společnost	71
3.2	Rozhodovací systém v MathWorks MATLAB.....	72
3.2.1	Hodnotící kritéria	72
3.2.2	Modely ve FIS Editoru	73
3.2.3	Vstupy a výstupy v MF Editoru.....	76
3.2.4	Pravidla v Rule Editoru.....	78
3.2.5	Rule Viewer	81
3.2.6	Surface Viewer	81
3.2.7	M-file soubor	82
3.2.8	Hodnocení dodavatelů – MathWorks MATLAB	84
3.3	Porovnání výsledků.....	85
3.4	Výsledné doporučení a přínosy	86
3.5	Ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení	87
Závěr		89
Seznam použitých zdrojů.....		90
Seznam použitých zkratk		93
Seznam použitých obrázků		95
Seznam použitých tabulek		98
Seznam použitých grafů.....		99

ÚVOD

Dnešní svět je plný regulací a norem. Většina větších i menších společností se s nimi dennodenně setkává. Výjimkou tedy není i to, že se se spoustou norem setkávají také obyčejní lidé, ať už v životě pracovním nebo v životě osobním. ISO normy slouží například všem zúčastněným stranám v obchodním styku jako ukazatel kvality, díky němuž mohou mít firmy jistou záruku kvality.

Společnosti řídící se například normami řady ČSN ISO 9000 musí hodnotit své dodavatele i zákazníky. Zde vstupuje na řadu otázka, jakým způsobem hodnotit tyto subjekty? Metod je více, když bychom hledali odpověď na tuto otázku v různých společnostech, výstupy by byly ve firmách odlišné. Ve vybrané společnosti bude tato práce mířit na její dodavatele.

Vzhledem k velkému množství dodavatelů v dnešní době, nemusí být zrovna lehký úkol zvolit toho pravého. U jednotlivých subjektů již nezáleží pouze na ceně a kvalitě nabízeného zboží. Orientování se pouze na tyto dva parametry by výběr neusnadnil. Musí se rovněž zohledňovat i další parametry pro efektivní naplnění firemních potřeb. Jednotlivými parametry (důležitými pro vybranou společnost) se tato práce zabývá v praktické části.

Nástrojů je více, které mohou uživateli pomoci s výběrem správného subjektu. Nejčastěji se využívají například neuronové sítě a genetické algoritmy. Méně často fuzzy logika. Výhodou všech těchto nástrojů je zjednodušení, urychlení procesu rozhodování a možnost zpracovávat velké množství dat a informací o dodavatelích. Management má rovněž jistotu, že hodnocení probíhá na základě předem definovaných pravidel a je objektivní.

Zpracování této diplomové práce je zaměřeno na metodu hodnocení dodavatelů pomocí fuzzy logiky. V práci jsou zpracovány dva modely. Jeden z nich v programu Microsoft Excel a druhý v programu MATLAB od společnosti MathWorks.

První část práce obsahuje teoretická východiska. Čtenář je zde zejména seznámen s fuzzy logikou, která není až tak známým pojmem v běžném životě. Dále jsou zde popsány využití nástroje a metody pro analýzu vybrané společnosti.

Druhá část práce je analytická. Na začátku je podrobněji představena společnost, pro kterou byl fuzzy model zpracováván. Poté je celkově provedena analýza jejího firemního prostředí vícero metodami, aby byl k dispozici kompletní přehled současného stavu.

V poslední části je popsána návrhová praktická část diplomové práce – samotná tvorba fuzzy modelu v programech Microsoft Excel a MathWorks MATLAB. Oba modely jsou následně vzájemně porovnány a vyhodnoceny. Na základě číselných výsledků jsou dodavatelé vyhodnoceni. Poté jsou sepsána doporučení a přínosy pro management vybrané společnosti.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Hlavním cílem diplomové práce je navržení rozhodovacího modelu na základě fuzzy logiky pro hodnocení dodavatelů IT společnosti Dworkin spol. s r.o., která se specializuje na realizaci IT projektů, servis a technologickou podporu svých klientů. Výstupy z realizovaného modelu budou sloužit k potřebám managementu společnosti.

Model pro rozhodování pomocí fuzzy logiky bude zpracován ve dvou různých programech (Microsoft Excel, MathWorks MATLAB). Výsledné výstupy z těchto dvou modelů budou vzájemně porovnány.

Dílčí cíle diplomové práce:

- Zpracování teoretických východisek diplomové práce (Fuzzy logika, využití analytické metody)
- Zanalyzovat současný stav ve společnosti pomocí analytických metod (SLEPTE, 7S, 5S, ZEFIS a SWOT analýza) a naleznout její případné nedostatky
- Určení vhodných hodnotících kritérií dodavatelů pro rozhodovací systém
- Vytvoření fuzzy modelu v programu Microsoft Excel a MathWorks MATLAB
- Vytvoření grafického uživatelského prostředí v Microsoft Excel pomocí VBA (Visual Basic for Application) pro uživatelsky snazší zadávání dat
- Vyhodnocení vybraných dodavatelů pomocí vytvořených fuzzy modelů
- Vzájemné porovnání výsledků obou fuzzy modelů (Microsoft Excel vs. MathWorks MATLAB)
- Celkové zhodnocení výsledků modelů a zhodnocení přínosnosti využívání těchto nástrojů pro vybranou společnost Dworkin spol. s r.o.

Vytyčených cílů diplomové práce je dosaženo pomocí jednotlivých níže specifikovaných analytických nástrojů, díky nimž byly získány potřebné informace o společnosti a jejích dodavatelích. Tyto získané informace jsou následně využity pro vytvoření dvou hodnotících modelů v programu Microsoft Excel a MathWorks MATLAB.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

První část diplomové práce se týká teoretických východisek, která jsou důležitá k správnému porozumění celku. Obsahuje vysvětlení veškerých odborných pojmů využitých v textu. Tato část tvoří teoretickou oporu práce. Jako doplnění teoretických východisek je v závěru uveden seznam použitých zkratk s jejich významy.

První dvě kapitoly se týkají fuzzy logiky a fuzzy modelu. Třetí kapitola rozebírá z teoretického hlediska využití analytické metody, které jsou použity v druhé části práce u analýzy vybrané společnosti. Tato část je stěžejní pro bližší seznámení se s vybranou společností Dworkin spol. s r.o., k analýze její aktuální situace a nalezení případných nedostatků.

1.1 Fuzzy logika

Fuzzy logika byla definována panem Lotfi Aliasker Zadehem (narozen 4. února 1921, zemřel 6. září 2017) v roce 1965 v odborném článku „Fuzzy sets“. Pan Zadeh byl matematik, počítačový vědec a výzkumník v oblasti umělé inteligence. Působil jako profesor počítačových věd na kalifornské univerzitě v Berkeley ve Spojených státech amerických (1;2).

Slovo „fuzzy“ pochází z anglického jazyka. V českém jazyce je překládáno pojmem „neurčitý, mlhavý, nejasný, neostrý, vágní“ (3).

Fuzzy logika byla definována na základě potřeby práce s vágními pojmy v reálném světě. Pojmy jako jsou například: velmi nízká, nízká, střední, vysoká, velmi vysoká pravděpodobnost. Bez fuzzy logiky se dá fungovat ve zjednodušeném, idealizovaném modelu světa. V takovém světě se dá použít tvrzení stoprocentně pravdivé (ANO) nebo nepravdivé (NE). Z matematického pohledu pravda nabývá hodnoty 1 a nepravda hodnoty 0. Jak bylo zmíněno v předešlých řádcích, v reálném světě se takto ostré hranice u vyřknutých tvrzení většinou nevyskytují (1;3).

1.1.1 Fuzzy množina

Fuzzy množina označuje základní prvek celé fuzzy logiky. Fuzzy množina (na rozdíl od klasické množiny) zohledňuje i částečné členství prvku v množině. To znamená, že nepracuje jen se stavem, kdy prvek do množiny patří nebo nepatří, ale zohledňuje i to, že prvek do množiny může patřit částečně i nemusí. Zatímco klasická logika pracuje

u množin s hodnotami 0 a 1, fuzzy logika pracuje se všemi hodnotami v intervalu od 0 do 1 – matematicky zapsáno $\langle 0;1 \rangle$ (1).

Níže je zobrazen matematický zápis klasické teorie ostrých množin, zda prvek A do množiny patří nebo nepatří. Na základě tohoto výroku lze určit charakteristickou funkci $\mu(x)$ pro prvek A, kdy funkce nabývá hodnoty 0 nebo 1:

$$\mu_A(x) = 0 \text{ pro } x \notin A$$

$$\mu_A(x) = 1 \text{ pro } x \in A$$

V případě fuzzy množiny ve fuzzy logice lze určit, jakou mírou prvek do množiny částečně patří nebo nepatří, což zobrazuje uzavřený interval níže:

$$\mu_A(x) \in \langle 0;1 \rangle$$

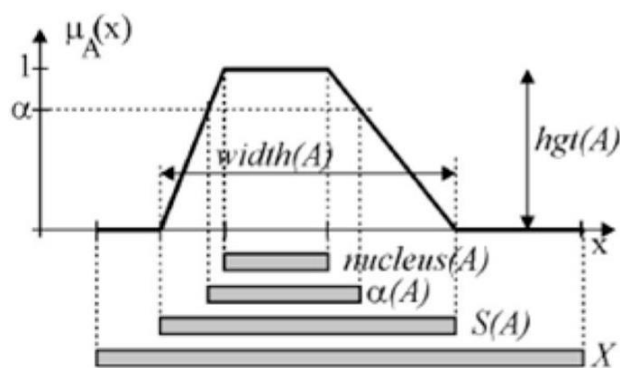
Míra členství množin je využitelná v mnoha případech. Například, pokud nejsou procesy jednoduše algoritmizovatelné (investice, řízení společností, právní záležitosti atd.). V takových případech se pozitivně projeví možnost částečného zařazení prvku do fuzzy množiny, která měří jistotu či nejistotu příslušnosti prvku k množině. Díky možnosti obsáhnout širší vlastnosti prvku ve fuzzy množině, jsou i výsledné hodnoty celého modelu přesnější a dávají nám komplexnější podklady pro rozhodování (1).



Obrázek č. 1: Klasická množina vs. fuzzy množina (Zdroj: Vlastní zpracování)

1.1.2 Základní pojmy fuzzy množin

Mezi základní pojmy fuzzy množin se řadí: support, width, nucleus, height, α -cut, α -level a universe. Níže jsou pojmy znázorněny na obrázku fuzzy množiny A.



Obrázek č. 2: Základní pojmy fuzzy množin (Zdroj: 3)

Support (nosič) – $S(A)$

Nosič fuzzy množiny A je ostrá množina S všech prvků univerza X s kladnou funkcí příslušnosti. Celkově fuzzy množina je však neostrá – příslušnost prvku množině je odstupňována v intervalu $<0;1>$ (3).

Width (šířka) – $width(A)$

Šířka fuzzy množiny A se dá vypočítat, pokud je nosič fuzzy množiny ohraničený. V případě splnění této podmínky se hodnota šířky vypočítá pomocí rozdílu mezi supremem (horní hranice, maximum) a infimem (dolní hranice, minimum) (3).

Nucleus (jádro) – $nucleus(A)$

Jádro fuzzy množiny A je ostrá množina všech prvků, jejichž funkce příslušnosti je rovna jedné. Tato hodnota se označuje jako špičková hodnota (peak value). V ostatních literaturách se může pojmenovávat jádro pojmem „kernel“. Tento výraz se rovněž často používá pro pojmenování jádra operačního systému v informatice (3).

Height (výška) – $hgt(A)$

Výška fuzzy množiny A může nabývat hodnoty jedna. V takové případě se jedná o normální fuzzy množinu. V opačném případě, pokud je hodnota výšky rovna jiné hodnotě než jedna, jedná se o subnormální fuzzy množinu (nad / pod normou) (3).

α -cut (α -řez) – $\alpha(A)$

α -řezem fuzzy množiny A se označují všechny prvky množiny, jejichž hodnota stupně příslušnosti je větší nebo rovna hodnotě α (3).

α -level (α -hladina) – α

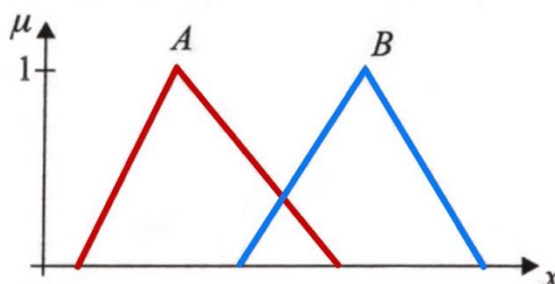
α -hladina fuzzy množiny A je speciální formou α -řezu. Platí pro ni ostrá rovnost funkce příslušnosti a hladiny α (3).

Universe (univerzum) – X

Univerzum fuzzy množiny A je množina všech prvků s kladnou a zápornou funkcí příslušnosti, na kterém je vybraná fuzzy množina A definována (3).

1.1.3 Operace s fuzzy množinami

Sjednocení, průnik a doplněk jsou nejčastěji využívanými operacemi při práci s množinami ve fuzzy logice. Všechny tři operace jsou blíže rozebrány pomocí definic a grafického zobrazení (4).



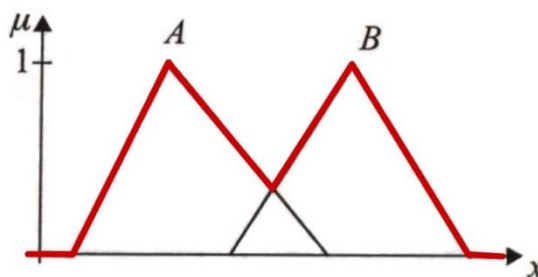
Obrázek č. 3: Fuzzy množina A a B (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4)

Na obrázku výše jsou graficky znázorněny výchozí podoby fuzzy množiny A a B.

Sjednocení

Sjednocení fuzzy množiny A a B (logický součet) lze určit na základě následujícího předpisu:

$$A \cup B: \mu_{A \cup B} = \max \{ \mu_A(x) ; \mu_B(x) \} \text{ pro } \forall x \in X$$



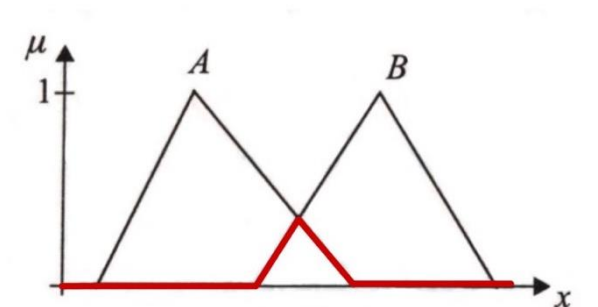
Obrázek č. 4: Sjednocení fuzzy množin A a B (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4)

Na obrázku výše je graficky znázorněná podoba sjednocení fuzzy množiny A a B.

Průnik

Průnik fuzzy množiny A a B (logický součin) lze určit na základě následujícího předpisu:

$$A \cap B: \mu_{A \cap B} = \min \{ \mu_A(x) ; \mu_B(x) \} \text{ pro } \forall x \in X$$



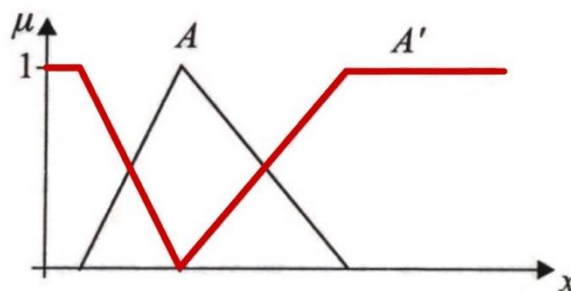
Obrázek č. 5: Průnik fuzzy množin A a B (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4)

Na obrázku výše je graficky znázorněná podoba průniku fuzzy množiny A a B.

Doplňek

Doplňek fuzzy množiny A (komplement) lze určit na základě následujícího předpisu:

$$A': \mu_{A'} = 1 - \mu_A(x) \text{ pro } \forall x \in X$$



Obrázek č. 6: Doplněk fuzzy množiny A (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4)

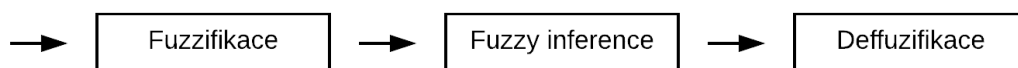
Na obrázku výše je graficky znázorněná podoba doplňku fuzzy množiny A.

1.1.4 Proces zpracování fuzzy logiky

Tvorba a modelování systému probíhá na základě specifických matematických metod, díky kterým se dá do modelu promítnou potřebná vágnost. Takto vyvinuté matematické modely se nazývají „fuzzy modely“. Jako vhodný okamžik využití fuzzy modelu oproti

modelu klasickému se dá označit okamžik, kdy klasický model není schopen obsáhnout celou informaci, která je k dispozici (1).

Řešení problému pomocí fuzzy logiky se skládá ze tří kroků, které jsou nutné provést:

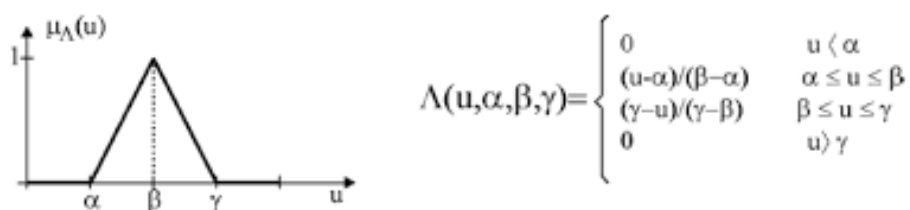


Obrázek č. 7: Rozhodování fuzzy zpracováním (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 1)

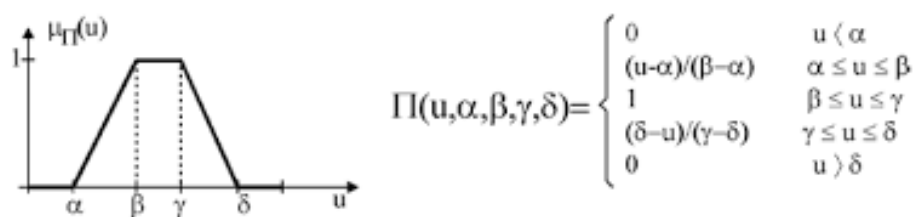
Proces fuzzifikace

Fuzzifikace je první krok celého fuzzy zpracování specifického problému. V tomto kroku probíhá převod číselných proměnných na jazykové proměnné. Příkladem může být hodnocení žáků a studentů ve školách. Každý žák je hodnocen známkou na stupnici 1 až 5. Táto číselná stupnice odpovídá slovnímu ohodnocení: výborné, chvalitebné, dobré, dostatečné a nedostatečné. Vnímání slovního vyjádření by mělo být pro většinu populace příjemnější než vyjádření číselné (1;5).

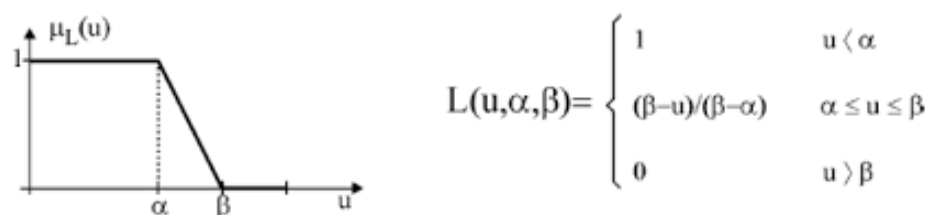
Obecně je doporučeno pro taková hodnocení využití tří až sedmi atributů. V případě školního příkladu je využito atributů pět. Stupeň členství atributů v proměnné v množině se vyjadřuje pomocí matematické funkce. Nejčastější typy členství, se kterými se člověk setkává, jsou členství Λ , π , Z a S . Nejvíce vypovídající hodnoty mají funkce, které mají průběh ve tvaru křivky. Mezi takové křivky se řadí například Gaussova funkce. Méně přesné jsou pak funkce lomené. Tedy funkce, které mají v předpisu zlomek. Jednotlivé typy členství jsou graficky zobrazeny na obrázcích níže (1;5).



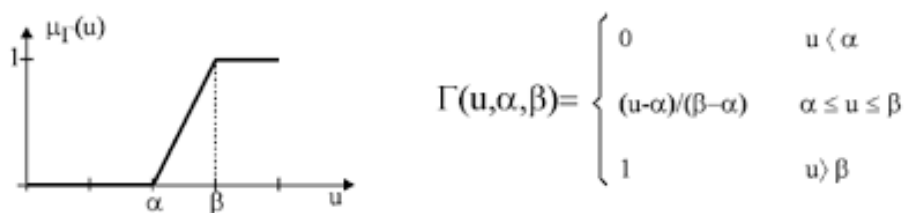
Obrázek č. 8: Členství typu Λ (Zdroj: 5)



Obrázek č. 9: Členství typu π (Zdroj: 5)



Obrázek č. 10: Členství typu Z (Zdroj: 5)



Obrázek č. 11: Členství typu S (Zdroj: 5)

Proces fuzzy inference

Dalším krokem je fuzzy inference. Pod tímto procesem se nachází definice, jak se má fuzzy model přesně chovat. Chování modelu je řešeno pomocí podmínek <KDYŽ> a <POTOM>. Spojení jsou realizována pomocí logických operátorů <A> či <NEBO>. Nadefinované podmínky se podobají tvorbě kódu v některých programovacích jazycích (1;5):

<KDYŽ> Vstup_A <A> Vstup_B ... Vstup_X <NEBO> Vstup_Y ... <POTOM> Výstup

V případě potřeby, je možné veškeré zápisy zapsat zkrácenou formou pomocí číselných zápisů (1;5).

Každé vytvořené pravidlo představuje jednu podmínkovou větu, které je přiřazena určitá hodnota v uzavřeném intervalu od 0 do 1. Tato zvolená hodnota má vliv na výslednou podobu fuzzy modelu. Výstupem fuzzy inference je jazyková proměnná. Tematicky například v případě hodnocení dodavatelů se může jednat o slovní spojení: výborný dodavatel, dobrý dodavatel nebo špatný dodavatel (1;5).

Proces defuzzifikace

Třetím a zároveň posledním krokem je proces defuzzifikace. Jedná se o proces opačný k prvnímu kroku, při němž dochází k převodu vágního výstupu fuzzy inference na výstup odpovídající specifické reálné hodnotě. Získaná slovní hodnota z druhého kroku by mělo co možná nej přesněji odpovídat numerickým výsledkům fuzzy výpočtu (1;5).

1.1.5 Využití fuzzy logiky

Využití fuzzy logiky je multioborové. V praxi se dá nalézt spousta různých variant, kde se mohou fuzzy modely využívat. Například v oborech ekonomie, financí, stavebnictví, lékařství, řízení firem, projektového řízení, hodnocení rizik atd.

Fuzzy logika nemusí být pouze doménou firemního prostředí, manažerů společností, jednotlivých zaměstnanců apod. Každý člověk si ve svém životě může na základě různých situací (v případě jistých znalostí fuzzy modelů) sestavit vlastní fuzzy model, který mu pomůže v rozhodování. Může se jednat například o potřeby vlastního zhodnocení vývoje pandemie nemoci na základě veřejně zveřejněných dat v České republice či ve světě. Dále se pak dá uvést porovnání různých nabídek povinného ručení, havarijního pojištění, výběr vhodných investičních nástrojů (akcie firem, kryptoměny, komodity, fondy).

V případě potřeby vysvětlit někomu, co to je fuzzy logika, je vhodným příkladem otázka ohledně sklenice z části naplněná vodou. Člověk si vezme sklenici s objemem 100 ml, naplní ji 30 ml čisté vody a představí si dvě fuzzy množiny „sklenice je plná“ a „sklenice je prázdná“. V tomto konkrétním případě pak připadá hodnota 0,3 ke stavu, že je sklenice plná a hodnota 0,7 ke stavu, že je sklenice prázdná.

Konkrétní příklady využití fuzzy logiky v praxi:

- Řízení světelně řízených křižovatek na pozemních komunikacích
- Funkce rozpoznávání obličeje (veřejná prostranství, elektronika atd.)
- Správná funkce klimatizací, praček, vysavačů a další spotřební elektroniky
- Automobilový průmysl – funkce brzdových systému, ABS (Anti-lock Brake System), automatických převodovek
- Hodnocení rizikovosti operací na trhu (investice atd.)
- Meteorologie – předpovědi počasí (numerické modely atd.)

(6;7)

1.2 Fuzzy model

Fuzzy model lze obecně realizovat ve více softwarových řešeních. Pro potřeby této diplomové práce byl zvolen program Microsoft Excel a MathWorks MATLAB s potřebnými doinstalovanými doplňky. V každém programu zvlášť je vytvořen fuzzy model. Na základě zadaných parametrů programy počítají výsledné hodnoty týkající se hodnocení dodavatelů vybrané společnosti. Obě řešení jsou vzájemně mezi sebou porovnávána ve třetí části diplomové práce.

1.2.1 Fuzzy model v Microsoft Excel

Microsoft Excel je tabulkový editor vytvořený společností Microsoft. Řadí se mezi nejrozšířenější programy na světě, který zpracovává tabulkové soubory. Funguje na operačním systému Microsoft Windows a MacOS od společnosti Apple. Microsoft Excel ve verzi pro Mac OS neobsahuje podporu pro tvorbu maker – VBA (Visual Basic for Application). Mezi největší konkurenty se řadí opensourcový tabulkový editor s názvem Calc, který je součástí balíku kancelářských programů LibreOffice.

Data (číselná i textová) se ukládají v tabulkovém formátu do buněk v sešitech. Těch může být v každém excelovském souboru několik. Tyto soubory mají nejčastěji příponu .xls, .xlsx a .xlsm. Samozřejmostí je i možnost exportovat data do jiných souborů s jinými příponami. Buňky i sešity mohou být mezi sebou vzájemně provázány pomocí vzorců a specifických spojení. Jelikož se jedná o tabulkový editor, v Excelu je rovněž možnost

tvorby klasických tabulek a kontingenčních tabulek. Na jejich základě lze vytvořit různé typy grafů a dalších grafických výstupy.

Jak bylo zmíněno v prvním odstavci, verze pro Microsoft Windows obsahuje podporu programovacího jazyka VBA. Díky této funkcionalitě je možné v každém souboru (důležité je soubor uložit s příponou .xslm) vytvářet vlastní funkce, makra, a to vše zpracovat ve vlastní grafické podobě pomocí formulářů s tlačítky a dalšími volitelnými prvky.

Aby byl v Excelu realizován fuzzy model, je zapotřebí vytvořit minimálně tři tabulky: transformační matice, stavová matice a retransformační matice. Všechny zmíněné tabulky jsou rozebrány a definovány níže v textu. Pro ilustraci jsou přiloženy tabulky z fuzzy modelu, který pomáhá při rozhodování při výběru nového mobilního telefonu.

Transformační matice

Pomocí transformační matice se definuje, jakých hodnot (slovních nebo číselných) mohou kritéria ve fuzzy modelu nabývat. V záhlaví tabulky jsou vypsána jednotlivá kritéria. V našem případě velikost, rozlišení displeje, operační systém, operační paměť, vnitřní paměť, slot pro paměťovou kartu a konektory. Následně jsou vypsána kritéria detailněji, z čeho je možné u zmíněných věcí vybírat. Například, že u napájecích konektorů je možno vybrat z USB-A, USB-C, microUSB a lightning portu. Následně jsou tyto jednotlivé řádky číselně ohodnoceny příslušnou vahou (ohodnocená transformační matice) dle preferencí autora nebo člověka, který potřebuje pomoci při rozhodování. Níže jsou přiloženy obě tabulky pro lepší orientaci a pochopení transformačních matic (3).

Tabulka č. 1: Transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

TRANSFORMAČNÍ MATICE - Parametry telefonů							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Velikost displeje	Rozlišení displeje	Operační systém	Operační paměť	Vnitřní paměť	Slot na paměťovou kartu	Konektory
1	3,9" a méně	QVGA a nižší	Android	1 GB a méně	16 GB a méně	Ano	USB-A
2	4" až 4,9"	VGA	Series 30+	2 GB	32 GB	Ne	USB-C
3	5" až 5,4"	HD	iOS	3 GB	64 GB		micro USB
4	5,5" až 5,9"	FullHD	KaiOS	4 GB	128 GB		lightning port
5	6" a více	QHD	Bez OS	6 GB	256 GB		
6				8 GB a více	512 GB a více		

Tabulka č. 2: Ohodnocená transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

OHODNOCENÁ TRANSFORMAČNÍ MATICE							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Velikost displeje	Rozlišení displeje	Operační systém	Operační paměť	Vnitřní paměť	Slot na paměťovou kartu	Konektory
1	2,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	8,0	0,0	3,0	0,0	0,0	10,0	8,0
3	7,0	0,0	10,0	5,0	2,0		0,0
4	1,0	5,0	2,0	6,0	10,0		8,0
5	0,0	10,0	0,0	7,0	9,0		
6				8,0	5,0		

Stavová matice

Stavová matice ve fuzzy modelu dále pracuje s transformační maticí. Zaměřuje se na konkrétní jednotku (v našem případě telefon), který je obsažen ve výběru. Každý sloupec a řádek je ohodnocen dle specifických vlastností produktu (telefonu) hodnotou 1 = ANO nebo hodnotou 0 = NE. Nula se tedy vepisuje k vlastnosti produktu, která pro něj neplatí a jednička k vlastnosti, která platí. V našem konkrétním případě lze vyčíst, že mobilní telefon Apple iPhone 8 má velikost displeje v rozmezí 4 až 4,9“, HD rozlišení displeje, operační systém iOS, operační paměť o velikosti 2 GB, vnitřní paměť 256 GB, slot pro paměťovou kartu se u telefonu nenachází a napájecí / datový konektor je typu lightning od společnosti Apple. Veškeré údaje jsou zobrazeny v tabulce níže (3).

Tabulka č. 3: Vstupní stavová matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

Vstupní STAVOVÁ MATICE (0,1) - iPhone 8 256 GB Vesmírně šedá							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	Velikost displeje	Rozlišení displeje	Operační systém	Operační paměť	Vnitřní paměť	Slot na paměťovou kartu	Konektory
1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	1	0	1	0
3	0	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0

Retransformační matice

Retransformační matice ve fuzzy modelu se vypočítává pomocí skalárního součinu transformační matice (ohodnocené a stavové matice). Výsledek slouží jako bodové hodnocení, které se dá rovněž převést na slovní hodnocení. V našem případě vycházejí výsledné procentuální body v rozsahu 0 až 25 jako nezajímat se, 26 až 50 jako sledovat, 51 až 75 jako koupit a 76 až 100 jako ihned koupit. Tyto informace tak mohou být v konečném rozhodování o koupi specifického modelu nápomocné. Veškeré převody z číselných hodnot na slovní jsou zobrazeny v tabulce níže (3).

Tabulka č. 4: Retransformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

	Body v %	Mobilní telefon
1	0 - 25	nezajímat se
2	26 - 50	sledovat
3	51 - 75	koupit
4	76 - 100	ihned koupit

Prostředí VBA

Prostředí VBA (Visual Basic for Applications) v programu Microsoft Excel je programovací jazyk vytvořený společností Microsoft. Uživatelům umožňuje programovat v Excelu vlastní proměnné, podmínky, cykly, makra, formuláře, uživatelská rozhraní či automatizovat specifické procesy atd. VBA dokáže při vhodně naprogramovaném prostředí či vhodně nadefinovaných příkazových tlačítek (CommandButtons) v sešitu Excel, ulehčit práci uživatelům, kteří například neumí na dostatečné úrovni pracovat s daty. Vhodně zvolené příkazy a kvalitní ošetření chyb dokáže rovněž eliminovat rozmanitou chybovost vkládání dat samotnými uživateli. Nevýhodou tohoto programovacího jazyka může být, že program napsaný ve VBA jazyce, nedokáže běžet v systému jako samostatný program. Je funkční pouze za podmínky otevřeného Microsoft Excelu a práci v něm (8).

1.2.2 Fuzzy model v MathWorks MATLAB

Interaktivní programovací prostředí MATLAB (MATrix LABoratory – v překladu maticová laboratoř) od společnosti MathWorks umožňuje počítání s maticemi, vykreslování grafů funkcí (2D i 3D), implementaci algoritmů, tvorbu počítačových simulací, analýzu dat atd. MATLAB nejčastěji využívají studenti a zaměstnanci vysokých škol, pracovníci vědeckotechnických center a rovněž i lidé ze soukromého sektoru. Oborově se nejčastěji využívá v technických oborech a ekonomii. Verze programu jsou dostupné pro operační systém Windows od společnosti Microsoft, Linux a MacOS od společnosti Apple. Program je dostupný i v online verzi krom klasické, kterou je zapotřebí nainstalovat do desktopu nebo laptopu (9;10).

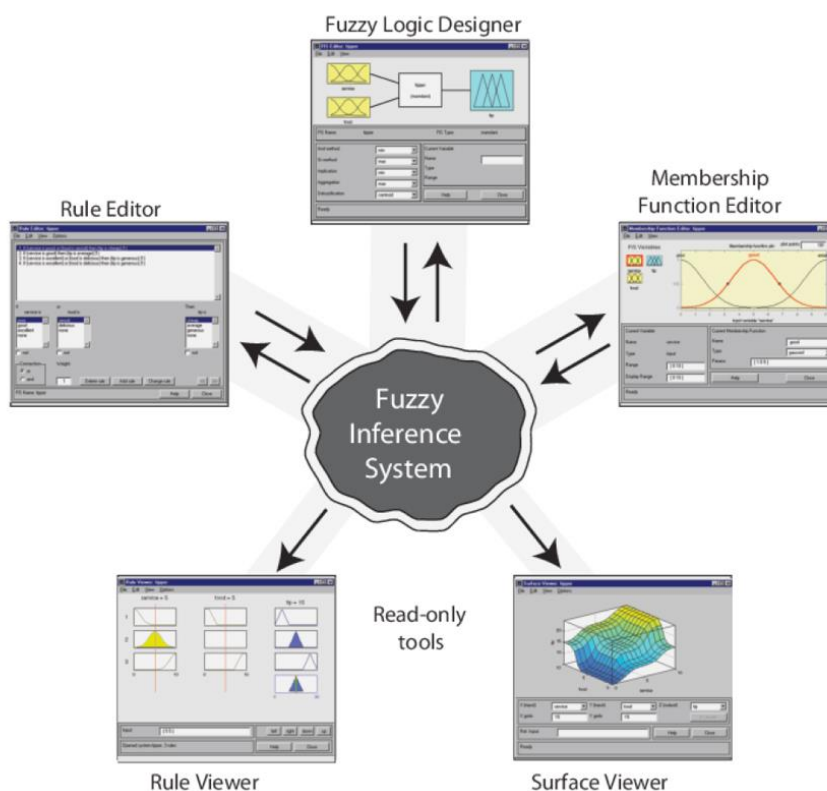
MATLAB obsahuje spoustu rozšiřujících toolboxů, doplňků a matematických knihoven, které je možné stáhnout a rozšířit tím tak základní verzi o další nástroje. Pro účely sestavení fuzzy modelu v praktické části práce je využit „Fuzzy Logic Toolbox“ (9;10).

Fuzzy Logic Toolbox poskytuje funkce z prostředí MATLABu pro analyzování, navrhování a simulaci systémů založených na fuzzy logice. Sada nástrojů nabízí přehledné grafické prostředí, které je snadno ovladatelné a umožňuje modelovat komplexní chování systémů pomocí jednoduchých pravidel. Nástroje, které budou využity pro potřeby diplomové práce – vytvoření fuzzy modelu jsou následující:

- FIS (Fuzzy Inference System) Editor
- MF (Membership Function) Editor
- Rule Editor
- Rule Viewer
- Surface Viewer

(9;10)

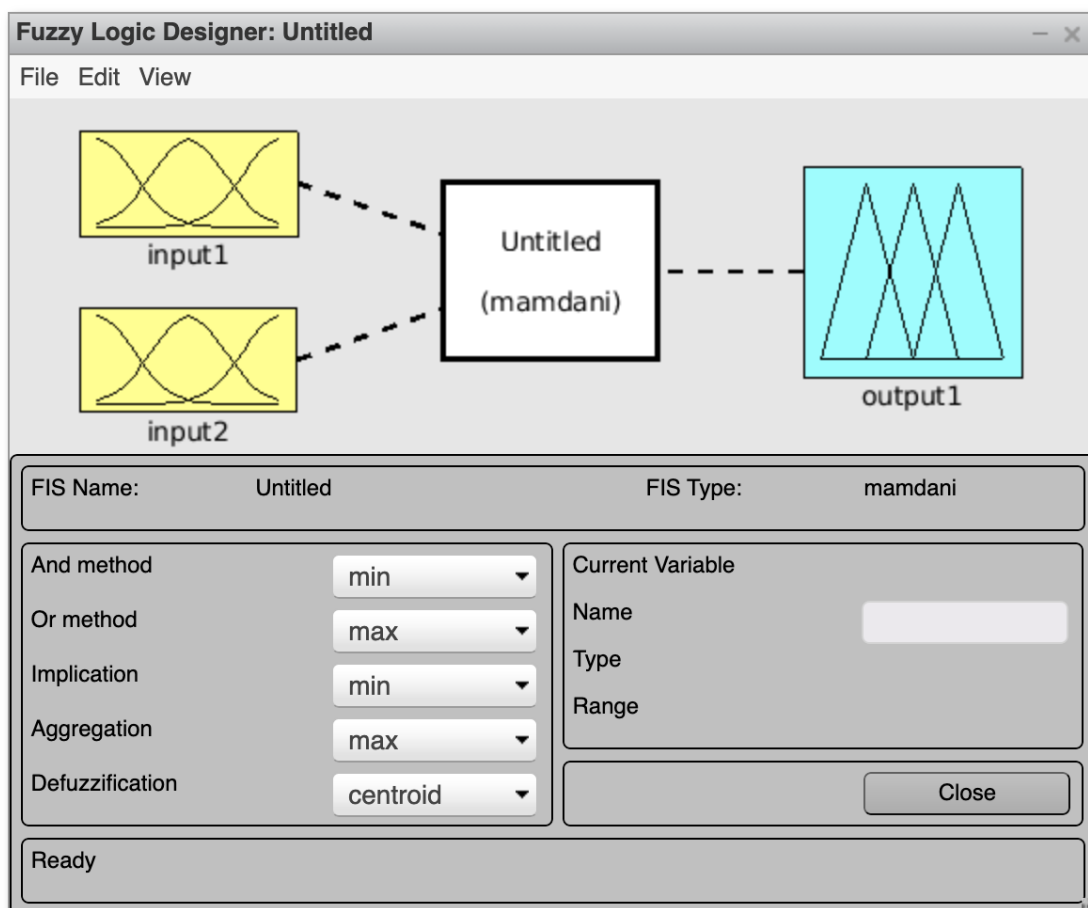
Na obrázku níže jsou zobrazeny výše vyjmenované nástroje Fuzzy Logic Toolboxu a jejich vzájemná provázanost. Dále pak bude každý nástroj zvlášť popsán a rozebrán (10).



Obrázek č. 12: Fuzzy Logic Toolbox (Zdroj: 10)

FIS Editor (Fuzzy Logic Designer)

FIS editor se v prostředí MATLAB spouští pomocí napsání a potvrzení příkazu „fuzzy“ do příkazového řádku. Poté se otevře okno FIS Editoru (tzv. Fuzzy Logic Designer). Podoba okna je znázorněna na obrázku pod tímto odstavcem (10).



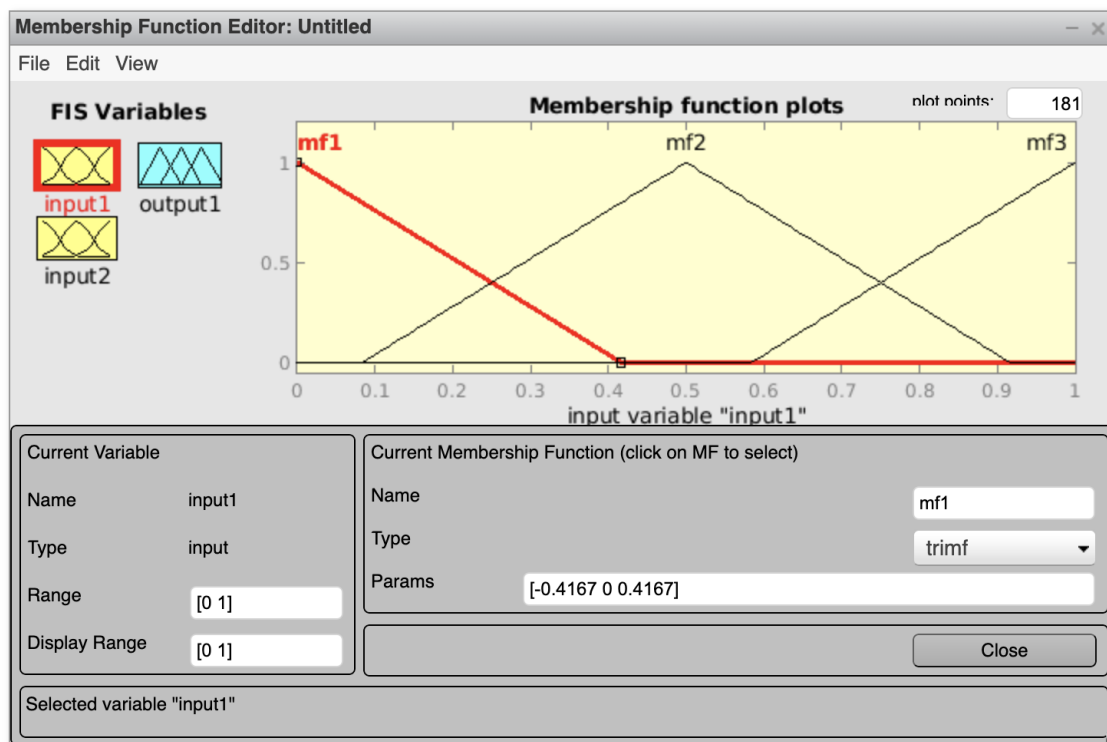
Obrázek č. 13: FIS editor (Fuzzy Logic Designer) (Zdroj: Vlastní zpracování)

V tomto okně se dá specifikovat počet vstupních parametrů (žlutě označené obdélníky), počet výstupních parametrů (modře označený čtverec) a druh fuzzy modelu (bílý obdélník). Druhy fuzzy modelu jsou dva: mamdani a sugeno. Mamdani pracuje na principu defuzzifikace. Jeho výstup je tedy neurčitý. Sugeno pracuje na principu váženého průměru. Výstup je tedy určitý. V případě uložení Fuzzy Logic Designeru vznikne v počítači nebo online prostředí MATLABu soubor s příponou .fis (10).

Po dvojkliku na jakýkoliv vstup, výstup a druh fuzzy modelu se otevře okno, ve kterém se dají zmíněné parametry dále upravovat (viz následující popis) (10).

MF Editor

Membership Function Editor se otevře po dvojkliku na jakýkoliv vstup nebo výstup vytvořený v předešlém okně Fuzzy Logic Designeru. Pomocí MF editoru se dá upravit nebo nastavit funkce členství u vybrané proměnné. Počet funkcí proměnné závisí na počtu atributů dané proměnné. Na obrázku níže je podoba otevřeného okna (10).

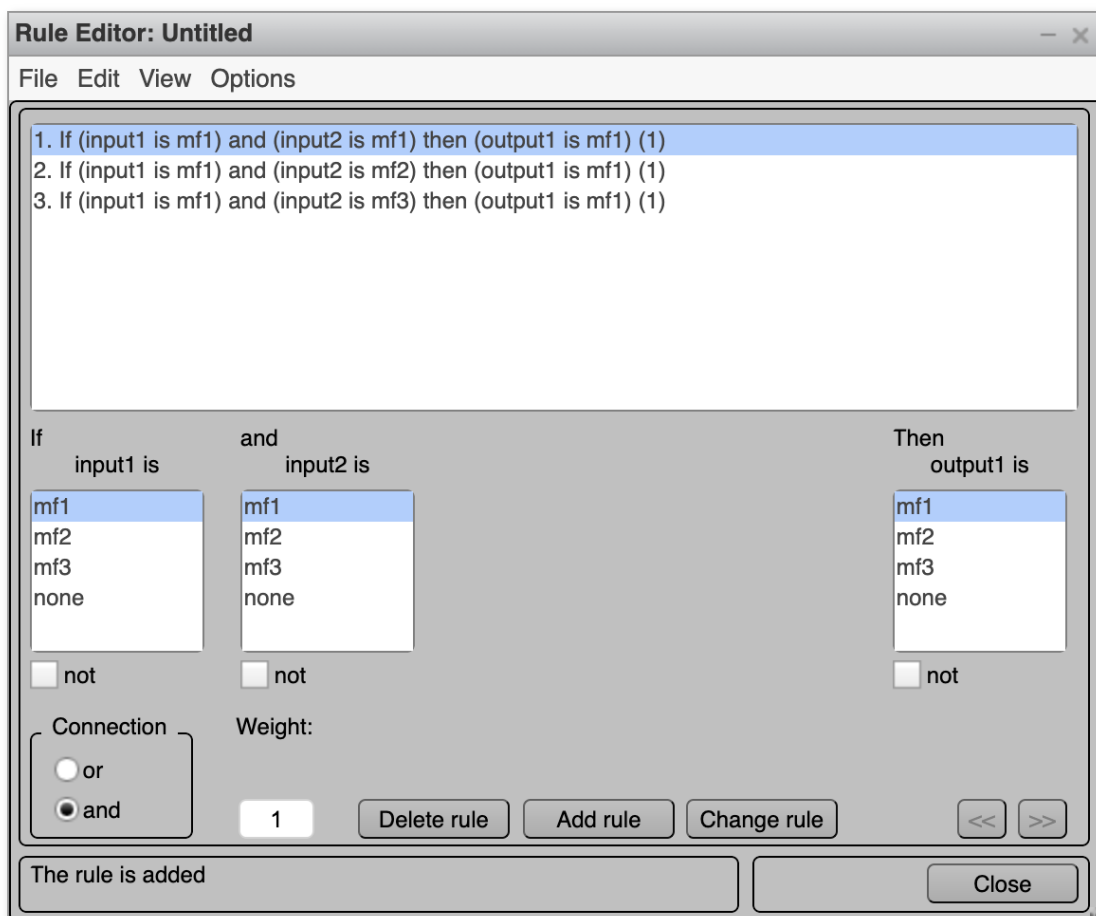


Obrázek č. 14: Membership Function Editor (Zdroj: Vlastní zpracování)

Červené zvýraznění křivky „mf1“ označuje právě vybraný atribut, který je v ten okamžik upravován. Každému z vybraných atributů lze nastavit: název, typ (tvar), parametry (od, do, střed), rozsah, zobrazovaný rozsah a další parametry (10).

Rule Editor

Rule Editor okno se otevře po dvojkliku na druh fuzzy modelu. V tomto případě na černě ohraničený, bíle vyplněný obdélník s popiskem „Untitled (mamdani)“. Podoba otevřeného okna je na přiloženém obrázku níže (10).



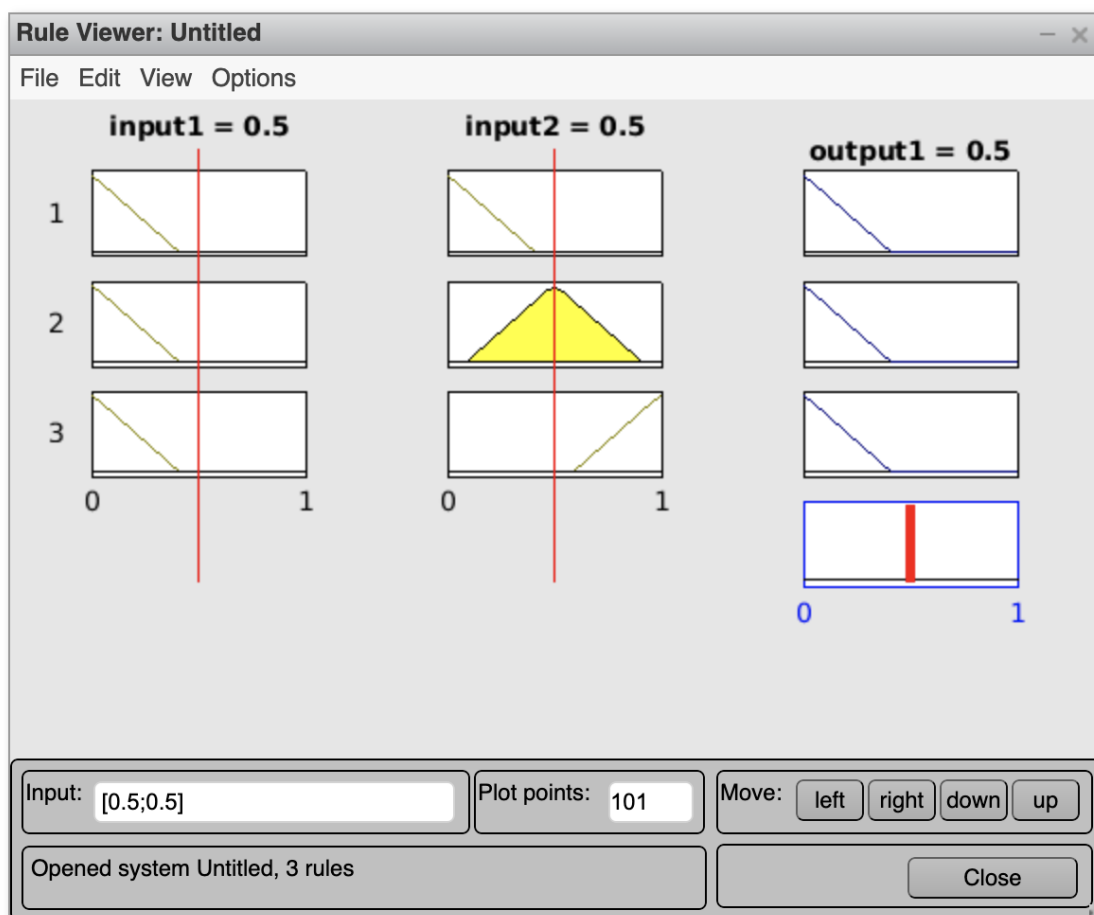
Obrázek č. 15: Rule Editor (Zdroj: Vlastní zpracování)

V Rule Editoru se vytvářejí a spravují fuzzy pravidla vytvořeného modelu. Jedná se o definování vzájemného vztahu všech vstupů na výstupech. Správné nastavení je velmi důležité pro správnou funkci a vyhodnocování celého fuzzy modelu (10).

Pravidla se nastavují po definování všech vstupních a výstupních proměnných, ne dříve. V okně je možnost každé vytvořené pravidlo upravit nebo zcela smazat. Vstupy mohou být mezi sebou spojeny pomocí operátoru „OR“ nebo „AND“. Možné je rovněž nastavení negace „NOT“. Každému pravidlu zvlášť je možno nastavit váhu. Výchozí hodnotou je váha „1“ (10).

Rule Viewer

Rule Viewer se otevírá přes nabídku (menu) následovně: kliknutím na tlačítko „View“ a poté na „Rules“. Po předchozím postupu se otevře okno Rule Vieweru, jak je vidět na následujícím obrázku (10).



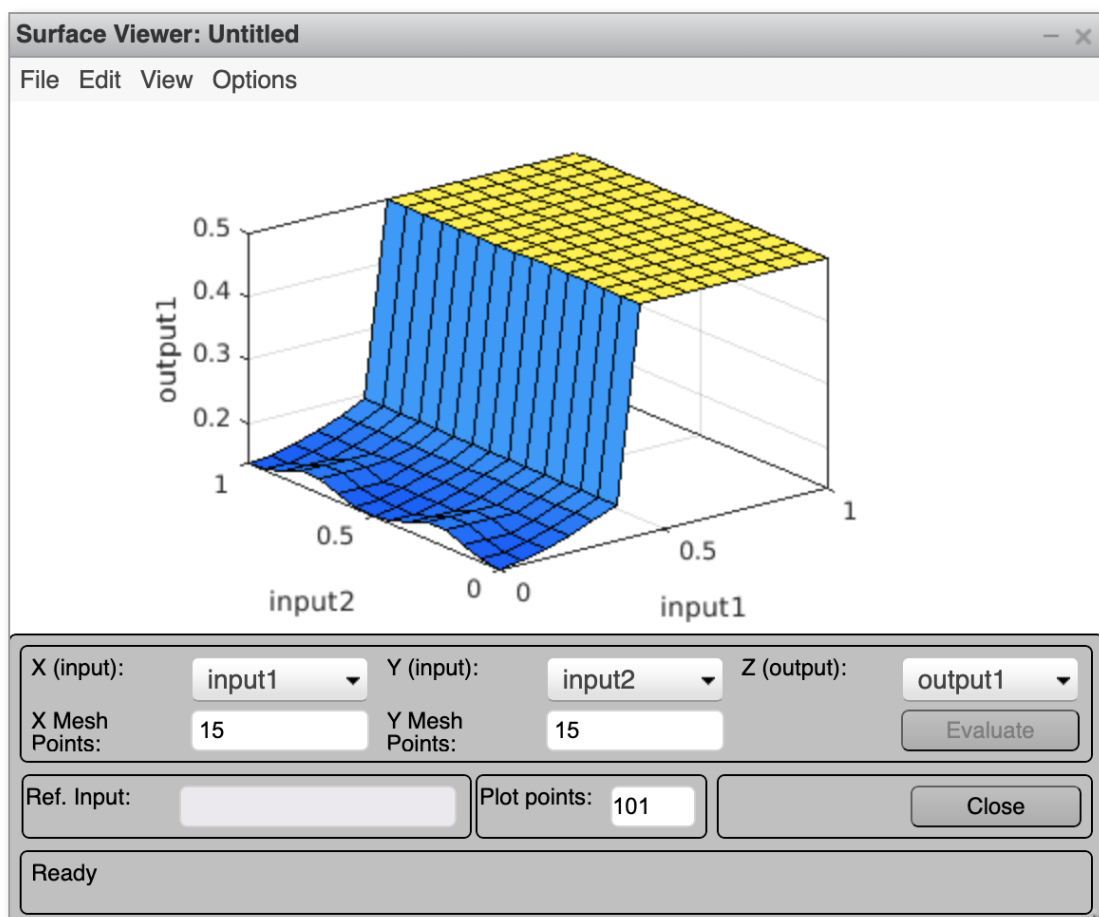
Obrázek č. 16: Rule Viewer (Zdroj: Vlastní zpracování)

V tomto okně jsou graficky znázorněna veškerá dříve vytvořená pravidla skrz Rule Editor. Každý sloupec reprezentuje jednotlivou proměnnou a řádek pak celé pravidlo se všemi proměnnými a výstupy (10).

Díky grafickému znázornění je možné detailněji prozkoumat každé pravidlo zvlášť, provést jeho diagnózu a získat celkovou představu o funkčnosti fuzzy inferenčního systému (10).

Surface Viewer

Surface Viewer se rovněž otevírá přes horní nabídku (menu): kliknutím na tlačítko „View“ a následně na tlačítko „Surface“. Poté se uživateli zobrazí okno Surface Vieweru, jak lze pozorovat na obrázku níže (10).



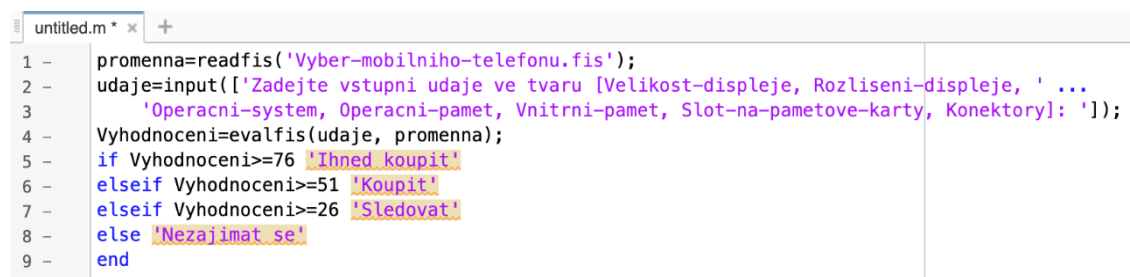
Obrázek č. 17: Surface Viewer (Zdroj: Vlastní zpracování)

Surface Viewer dává komplexní pohled na trojrozměrný grafický model závislosti jednotlivých vstupních proměnných na výstupních hodnotách dle uživatelsky nadefinovaných pravidel (10).

Hodnoty vstupních proměnných jsou vyneseny na osu X a Y. Vývoj výstupu na základě vstupů je vynesen na ose Z. Výstup v tomto graficky ztvárněném okně pomocí prostorového modelu může sloužit uživateli k lepšímu zorientování se a rozpoznání hranic mezi jednotlivými ohodnoceními (10).

M-File

Souborem m-file je v MathWorks MATLAB označován programovací script, který slouží k definování uživatelských příkazů, funkcí a k spuštění uživatelského rozhraní (10).



```
1 - promenna=readfis('Vyber-mobilniho-telefonu.fis');
2 - udaje=input(['Zadejte vstupni udaje ve tvaru [Velikost-displeje, Rozliseni-displeje, ' ...
3 -     'Operacni-system, Operacni-pamet, Vnitri-pamet, Slot-na-pametove-karty, Konektory]: ']);
4 - Vyhodnoceni=evalfis(udaje, promenna);
5 - if Vyhodnoceni>=76 'Ihned koupit'
6 - elseif Vyhodnoceni>=51 'Koupit'
7 - elseif Vyhodnoceni>=26 'Sledovat'
8 - else 'Nezajimat se'
9 - end
```

Obrázek č. 18: M-File soubor (Zdroj: Vlastní zpracování)

Na obrázku výše je graficky znázorněna podoba samotného scriptu m-souboru, který byl použit ve fuzzy modelu sestrojeném pro účely pomoci při rozhodování výběru mobilního telefonu (10).

1.3 Analytické metody

V této části diplomové práce je uvedeno teoretické pozadí využitých analytických metod. Tyto metody jsou aplikovány na firemní prostředí vybrané společnosti a dávají ucelený pohled na současnou situaci ve firmě. Pro komplexnější pohled z vícero směrů bylo vybráno pět analytických nástrojů. Jedná se o následující metody, které jsou v dalších kapitolách detailněji rozebrány:

- PESTLE analýza
- McKinseyho model 7S
- Analýza pěti sil 5F (Porter's Five Forces)
- ZEFIS
- SWOT analýza

První čtyři jmenované analytické nástroje slouží jako podklady pro závěrečnou celkovou SWOT analýzu současného stavu prostředí společnosti.

1.3.1 PESTLE analýza

PESTLE analýza slouží ke strategické analýze okolní podnikové sféry vybrané společnosti. Zaměřuje se na externí faktory, které působí nebo mohou působit na společnost samotnou. Tyto faktory jsou obsaženy v samotném názvu analýzy:

P – Political (= politické faktory) – Politické faktory kladou důraz na existující a potencionálně existující legislativní vlivy, které mohou ovlivnit ekonomiku nebo celé odvětví vybraného oboru. Například vláda vybrané země může zavést vyšší / nové daně nebo clo na určité zboží, což může drasticky ovlivnit náklady a posléze příjmy celé společnosti. Mezi politické faktory patří: obchodní cla, daňová a fiskální politika atd.

E – Economical (= ekonomické faktory) – Ekonomické faktory zkoumají vliv a působení místní, národní a světové ekonomiky na vybranou společnost. Tyto faktory mají přímý a razantní dopad na společnost a mohou mít na ní dlouhodobé negativní i pozitivní účinky. Například zvýšení inflace zapříčiní to, jakým způsobem společnost cenově ohodnocuje své výrobky a služby, což může změnit i model nabídky a poptávky. Mezi ekonomické faktory patří: vzorce hospodářského růstu, PZI (přímé zahraniční investice), míra inflace, úrokové sazby, směnné kurzy atd. (11;12).

S – Social (= sociální faktory) – Sociální faktory se zaměřují na aktuální dění a změny ve společnosti, které mohou ovlivnit vnitřní fungování vybraného firemního prostředí. Rovněž se zaměřují na kulturní vlivy (lokální, regionální, národní a světové). Pomocí tohoto parametru je snaha vyhodnocovat a posuzovat například kulturní nebo demografické trendy, populační analýzy atd. (11;12).

T – Technological (= technologické faktory) – Technologické faktory se zaměřují na dopady aktuálních, nových, do budoucna vyspělých technologií. Tyto faktory mohou příznivě, ale i nepříznivě ovlivnit celkové fungování trhu a provoz průmyslu. Například se může jednat o rozšiřující se automatizaci procesů ve všech oblastech, rozmach dalšího výzkumu a vývoje a zvyšování technologického povědomí ve společnosti (11;12).

L – Legal (= legislativní faktory) – Legislativní faktory kladou důraz na vlivy národní, evropské a mezinárodní legislativy. Tyto faktory mohou společnost ovlivňovat vnitřní i vnější stránkou. Existují různé legislativní omezení, které jsou pro všechny společnosti shodné. Naopak rovněž si může každá společnost určovat normy i sama pro sebe, pro své vnitřní prostředí. Úkolem tohoto faktoru je zohlednit oba pohledy a vytyčit na jejich

základě správnou strategii. Mezi legislativní faktory patří: spotřebitelské zákony, pracovní právo, které se řídí zákoníkem práce, bezpečnostní normy atd. (11;12).

E – Ecological (= ekologické faktory) – Ekologické neboli environmentální faktory zahrnují místně příslušnou, národní a světovou problematiku životního prostředí. Kladou si otázky, jak řešit problémy vztahující se k tomuto tématu. Tento faktor má zásadní vliv hlavně na průmyslová odvětví. Například cestovní ruch, zemědělství atd. Je zde rovněž kladen důraz na klimatické podmínky, počasí, zeměpisnou polohu, globální změny atd. (11;12).

Existují rovněž zjednodušené formy analýzy, které obsahují pouze vybrané externí faktory. Jedná se o PEST, SLEPT, STEP a STEER analýzu (11).

1.3.2 McKinseyho model 7S

McKinseyho model 7S je využívána k hodnocení kritických faktorů vybrané společnosti, které jsou základem úspěchu podnikání. Tato analytická technika funguje na principu sedmiprvkové dekompozice společnosti na následující faktory:

Skupina – cíleně orientované společenství lidí (13).

Strategie – definice cílů skupiny a popis strategického postupu, jak cílů dosáhnout (13).

Sdílené hodnoty – vize, poslání a firemní kultura (13).

Schopnosti – dovednosti, znalosti a zkušenosti (13).

Styl – způsob konání, jednání a chování – charakteristický způsob projevu společnosti na vnější prostředí (13).

Struktura – popis organizační struktury a způsob řízení (13).

Systémy – metody, postupy, procesy, technické, informační systémy a využívané technologie (13).

Veškeré výše zmíněné celky jsou mezi sebou komplexně propojeny a jsou na sobě vzájemně závislé (13).

1.3.3 Porterův model pěti konkurenčních sil (5F)

Analýza pěti sil 5F neboli Porterův model pěti konkurenčních sil slouží k rozboru odvětví a jeho rizik. Podstatným nástrojem analýzy je tzv. prognózování (forecasting) vývoje konkurenční situace ve zvoleném odvětví, ve kterém se vybraná společnost pohybuje. Model pracuje s pěti prvky, snaží se odhadnout jejich strategii a na základě jejich chování definovat případná rizika a hrozby pro společnost z jejich strany:

Stávající konkurenti – mohou ovlivnit cenu a nabízené množství daného výrobku či služby (14).

Potencionální konkurenti – v případě vstupu na trh (ve stejném oboru podnikání) mohou rovněž ovlivnit cenu a nabízené množství daného výrobku či služby (14).

Dodavatelé – mají možnost ovlivnit cenu a nabízené množství u dodávky potřebných vstupů pro výrobu výrobku či poskytování služby (14).

Kupující – mají schopnost ovlivnit cenu a nabízené množství daného výrobku či služby na základě jejich poptávky (14).

Substituty – výrobek či služba s podobnými či stejnými vlastnostmi jako je nabízený výrobek / služba vybrané společnosti. Substitut je schopný ovlivnit cenu a nabízené množství výrobku či služby a alespoň částečně takové zboží či službu nahradit (14).

Jak lze pozorovat z popisu jednotlivých prvků výše, každý z nich může výrazně ovlivnit náklady a příjmy společnosti. Obecně je jejich schopností možnost ovlivňovat výslednou cenu a množství nabízeného výrobku či služby. Základy modelu vycházejí z mikroekonomického světa – přesněji ze samotné analýzy trhu (14).

V případě potřeby detailnějšího zkoumání je možné tento model rozšířit o další dvě zainteresované strany:

Chování vlády – jedná se hlavně o regulace a legislativní zásahy do odvětví na národní, evropské a mezinárodní úrovni (14).

Trh komplementů – neboli statky, u nichž ze spotřeby jednoho vyplývá spotřeba statku druhého. Ovlivňují tedy rovněž nabízené množství a cenu nabízeného výrobku či služby (14).

1.3.4 ZEFIS – audit informačních systémů

ZEFIS je placený online nástroj pro analýzu prostředí společnosti, informačního systému a firemních procesů od pana doc. Ing. Miloše Kocha, CSc. Audit v těchto oblastech nalezne případné nedostatky. Pomocí věcných rad nalezne bezpečnostní hrozby a pomůže ke zlepšení využívání systému ve firmě. Analýza probíhá na základě dotazníků, díky nimž jsou nalezeny klíčové nedostatky. Nástroj rovněž zvládá porovnat výsledky s firmami shodné velikosti ze stejného odvětví (15).



Obrázek č. 19: Logo online nástroje ZEFIS (Zdroj: 15)

1.3.5 SWOT analýza

SWOT analýza slouží k zhodnocení úspěšnosti společnosti na základě vnějších a vnitřních faktorů (16).

Tento nástroj může být rovněž využit při potřebě analýzy trhu při uvádění nového produktu či služby na trh apod. Přesněji se SWOT analýza zabývá silnými a slabými stránkami, příležitostmi a hrozbami vybrané společnosti. Název pochází z počátečních písmen těchto faktorů v angličtině: Strengths, Weaknesses, Opportunities a Threats (16).

K analýze vnitřních faktorů jsou vhodné tyto nástroje: finanční analýzy, hodnocení EFQM, analýza hodnotového řetězce, zdrojů, produktového portfolia atd. Pro vnější faktory je vhodné využít: analýzu trendů vzdáleného prostředí (PESTLE analýza), sektorovou analýzu (Porterův model pěti konkurenčních sil), analýzu konkurenčního postavení (segmentace trhu, analýza potřeb zákazníku, analýza konkurentů) atd. (16).

Při sestavování SWOT modelu je důležité zaměřit se na klíčové a objektivní parametry. Na jejich základě a vzájemných vazbách mezi poli S-O, W-O, S-T a W-T se dále odvozují strategie postupu vybrané společnosti pro dosažení požadovaného cíle za co možná nejprůběžnějších podmínek pro firmu samotnou a její zaměstnance (16).

Jedná se o nástroj, který bývá často ztvárněn graficky v podobné podobě jako je přiložený obrázek níže:



Obrázek č. 20: Grafická podoba SWOT analýzy (Zdroj: 16)

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato část diplomové práce se zabývá představením vybrané společnosti a analýzou jejího firemního prostředí. Analýza proběhla pomocí následujících analyzačních metod: PESTLE analýza, McKinseyho model 7S, analýza pěti sil 5F (Porterův model), ZEFIS a SWOT analýza, která bude čerpat převážně z analýz předešlých. Každá metoda je detailně zpracována pro specifické prostředí vybrané společnosti.

2.1 Představení společnosti

Vybraná společnost Dworkin, spol. s r.o. podniká v odvětví informačních technologií. Jejím sloganem je „IT is all about people“ v překladu „IT je o lidech“. Společnost je korporátního typu, avšak snaží se být v co nejvíce možném měřítku jako rodinná. Klade důraz na to, že obor informačních technologií není jen o zařízeních, programování atd., ale že je hlavně o lidech a správnému jednání s lidmi. Důležité je umět pomoci lidem s jejich IT problémem (17).

Společnost se může pyšnit dlouhou historií působnosti na trhu, kdy se stále každým rokem víc a víc rozrůstá. Založena byla 21. listopadu 1995 v Praze. Může se tedy pyšnit více jak 25 lety zkušeností (17;18).

2.1.1 Základní údaje

Název:	Dworkin spol. s r.o.
Sídlo:	Rohanské nábřeží 657/7, Karlín, 186 00 Praha
Datum založení:	21. listopad 1995
Právní forma:	společnost s ručením omezeným
Základní kapitál:	100 000,- Kč



Obrázek č. 21: Logo společnosti Dworkin spol. s r.o. (Zdroj: Interní uložení)

2.1.2 Předmět podnikání

Dle živnostenského oprávnění společnost podniká v kategorii „Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona“. Obory činnosti jsou: poskytování software (prodej hotových programů na základě smlouvy s autory nebo vyhotovování programů na zakázku), koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej, pronájem výpočetní techniky (18).

2.1.3 Organizační struktura

Společnost je řízena z hlavního sídla v Praze na adrese Rohanské nábřeží 657/7, 186 00 Praha – Karlín. Má jeden statutární orgán, kterým je jednatel společnosti pan Ing. Martin Krivý. Společnost je součástí mezinárodní skupiny Dworkin se sídlem v Holandsku (17;18).

2.1.4 Rozsah společnosti

Z pohledu velikosti se společnost dá řadit mezi střední až velké podniky. Z webových stránek vyplývá, že zaměstnává více jak 150 zaměstnanců po celé Evropě. V případě zahrnutí veškerých kontraktorů (smluvních stran), dosahuje toto číslo více jak 250 lidí. Zaměstnanci zvládají podporovat globálně 38 států (17).

Společnost má po celé Evropě několik regionálních poboček. Nacházejí se ve státech: Česká republika – pobočka v Praze a logistický sklad v Brně, Nizozemsko, Chorvatsko, Dánsko, Německo, Maďarsko, Itálie, Polsko, Španělsko, Švýcarsko, Turecko, Rumunsko a Velká Británie. Ve třech jmenovaných zemích (Česko, Velká Británie, Nizozemsko) má společnost své skladové prostory pro rychlejší lokální distribuci IT zařízení a veškerého příslušenství. Aktuálně je hlavním skladem sklad v Brně, ze kterého odchází nejvíce zboží do všech států, kde má firma své klienty (17).

2.1.5 Klienti společnosti

Klientů (zákazníků) společnosti je velké množství. Jedná se především o větší právnické subjekty s pobočkami po celé Evropě / světě, ale i o subjekty menší. Ty, které je možné jmenovat jsou například: IWG plc, GLENCORE, MAMA Shelter Praha, ŠKODA AUTO DigiLab, P3 LOGISTIC PARKS a RÉMY COINTREAU. Další klienty nelze uvádět z obchodních a právních důvodů (17).

2.1.6 Informační technologie

Společnost využívá pro veškeré administrativní účely informační systém Flores od společnosti FLORES Software s.r.o. Pro emailovou komunikaci program od společností IBM/HCL Notes a Microsoft Office 365 (Outlook). Pro další organizaci IT projektů je interně využíván plánovací nástroj PMO Tool. Vedení účetnictví je outsourcované.

2.1.7 Hardwarové vybavení zaměstnanců

Každý zaměstnanec ve společnosti, který má rovněž své stálé pracovní místo v kanceláři v jedné ze dvou českých poboček, má k dispozici svůj firemní notebook (nejčastěji se jedná o Lenovo X390, Lenovo T14s, Lenovo X13 nebo vybaveností podobný HP laptop), 2 monitory, dock pro připojení notebooku, klávesnici a myš. Výkonově se tato zařízení pohybují na skvělé úrovni. Zpravidla se jedná o procesor Intel i7 / AMD Ryzen 7, 16 GB RAM, SSD disk 512 GB, operační systém Windows 10 Pro. Veškerá zařízení jsou chráněna antivirovým programem od společnosti ESET.

2.1.8 Ekonomická situace

Na základě zveřejněných zpráv na portálu eJustice ministerstva spravedlnosti České republiky lze konstatovat, že se společnosti Dworkin daří finančně velmi dobře. Musí se však brát v potaz to, že se zde nacházejí účetní závěrky pouze do 31.8.2019. Nelze tedy pozorovat negativní dopady pandemie nemoci COVID-19, které nevyhnutelně určitým měřítkem působí rovněž i na vybranou společnost a její klienty (20).

Ve zveřejněných účetních závěrkách lze pozorovat každoroční růst výsledku hospodaření, obratu i počtu zaměstnanců. Vzhledem k pozitivním ekonomickým výsledkům a ukazatelům se společnost může zaměřovat na neustálý rozvoj svojí značky a infrastruktury (zakládání nových poboček a skladů lokačně různě po Evropě i na jiných kontinentech). Díky tomu může oslovovat své nové potencionální klienty a zajistit si tak návratnost investice v podobně přísunu dalších finančních prostředků (20).

2.1.9 Informační systém FLORES

Jedná se o ERP systém, který má i možnost využití jako ekonomický nebo účetní software. Informační systém FLORES podporuje veškeré firemní procesy, které se dají nasadit na ERP. Z hlediska funkcí se dá tento systém využívat ve výrobě, realizaci zakázek, servisu, službách, logistice, problematice skladů, managementu, ekonomice,

CRM a obchodu. Společnost nabízí rovněž možnost individuálních úprav pro své klienty (19).

Systém se ve společnosti Dworkin spol. s r.o. využívá pomocí virtualizačního softwaru VMware Horizon od americké firmy VMware, Inc. Je tedy jednoduché se přehlašovat u již rozběhnutého IS FLORES na různých pracovních stanicích v kanceláři a například skladu.



Obrázek č. 22: Logo informačního systému FLORES (Zdroj: 19)

2.2 Analýza společnosti

Vybraná společnost je projektově orientovaná. Analytická část vychází z obecně dohledatelných informací a z autorových vlastních zkušeností jako zaměstnance. Veškeré výstupy v této části práce jsou zaměřeny na principy fungování v českých pobočkách (v Praze a Brně). Analýzy se zabývají vnějším okolím společnosti, faktory, které ovlivňují společnost zevnitř, její oborové okolí, audit společnosti a systému pomocí ZEFIS analýzy. V poslední řadě pak SWOT analýza.

2.2.1 SLEPTE analýza

SLEPTE analýza se zabývá analýzou vnějšího okolí společnosti. Zabývá se následujícími faktory: sociální, legislativní, ekonomické, politické a technologické faktory (11;12).

S – Sociální faktory

Sociální faktory jsou pro vybranou společnost poměrně důležitým faktorem. Jejich největším klientem je firma vlastníci velké kancelářské komplexy po celém světě. Vzhledem k aktuálně stále probíhající pandemii nemoci COVID-19 je tento klient ve velkém měřítku ovlivněn. Všechny společnosti (klienti klienta) musejí přecházet na práci z domu (homeoffice) a nemají tak potřebu využívání kancelářských prostor. Tato

skutečnost vede k menší poptávce po rozšiřování kancelářských prostor a zároveň IT inovacím a obnově IT vybavení od naší vybrané společnosti.

Nemoc COVID-19 rovněž negativně ovlivňuje kupní sílu klientů. Kvůli snaze ušetřit, nejsou ochotni investovat velké finanční prostředky do IT technologií a vybavení.

L – Legislativní faktory

Veškerá činnost společnosti Dworkin spol. s r.o. podléhá aktuálně platné legislativě České republiky. Obě pobočky v ČR se zároveň řídí vlastními interními směrnici. Vzhledem k práci s velkým množstvím osobních údajů klientů i vlastních zaměstnanců se musí také řídit zákonem o ochraně osobních údajů a evropským nařízením GDPR (General Data Protection Regulation). Na společnost se rovněž vztahují veškeré daňové zákony a obchodní právo.

Všichni zaměstnanci musí na pravidelné bázi procházet školením BOZP (Bezpečnost a ochrana zdraví při práci), PO (Požární ochrana), školení řidičů (možnost řízení služebního vozu), obsluha manipulačního vozíku (zaměstnanci logistické pobočky v Brně), práce ve skladu a školení první pomoci (21).

E – Ekonomické faktory

Ekonomická situace společnosti je již více jak rok negativně ovlivněna probíhající pandemií nemoci COVID-19. Každoroční ekonomický meziroční růst na konci hospodářského roku nenastal. Zisky se mírně propadly oproti předešlému období. Společnost podniká v IT odvětví, dopady krize tak nejsou i přes stále probíhající pandemii katastrofální jako v některých jiných odvětvích. Na část jejich klientely má však vliv velký (např. hotely, odvětví kancelářských prostor, obchodu a služeb). Kvůli částečnému až úplnému zmražení ekonomiky mají tito klienti nízké nebo žádné příjmy, což negativně ovlivňuje ekonomickou situaci vybrané společnosti (20).

P – Politické faktory

Politické faktory mají hodně společného s faktory legislativními. Je důležité, aby státy podporovaly demokratickou formu vedení a nijak neomezovaly podnikání. Volný trh a dodržování základních svobod je podstatným faktorem pro vybranou i všechny ostatní společnosti.

Aktuální situace v České republice i ve světě je ovlivňována spoustou politických rozhodnutí kvůli pandemii nemoci COVID-19. Rozhodnutí se dají hodnotit často jako správná i špatná, záleží, na jakou zemi se člověk zaměří. Situace je komplikovaná a mnohdy nemá žádné správné řešení. V ČR politici omezují možnosti podnikání lidí kvůli neustále přítomnému nouzovému stavu potažmo pandemickému zákonu. Země se neustále zadlužují, což bude mít do budoucna negativní důsledky na všechny.

Jedním z nedávných příkladů politických rozhodnutí, které vybranou společnost částečně ovlivnily, je vystoupení Velké Británie z EU. Aktuálně není tak jednoduché dopravit zboží z evropské unie do VB nebo naopak jako dříve. Přibýlo další papírování u každé zásilky týkající se celního řízení a celý proces se tak časově prodlužuje a finančně prodražuje. Vybraná společnost již 2 roky před Brexitem začala budovat svůj sklad nacházející se v blízkosti Londýna. Proto se dá hovořit jen o částečném negativním ovlivnění v tomto konkrétním případě.

T – Technologické faktory

V odvětví IT jsou technologické inovace téměř na denní bázi. Je tedy důležité věnovat velkou pozornost nově vyvinutým technologiím a novým generacím IT vybavení. Veškeré technologie, které se využívají mají svou omezenou životnost a díky tlakům společnosti se tyto technologie neustále vyvíjejí. Bez jakékoliv úrovně IT již nemůže fungovat ani ta nejmenší firma, což je potenciál pro zisk neustále nové klientely pro vybranou společnost.

Vše má ovšem i svou stinnou stránku. Rozvoj v technologiích přispívá i k rozvoji kybernetické kriminality. Denně se objevují nové druhy počítačových virů, malwaru, ransomwaru a podobně. Je zde tedy obrovské riziko neoprávněného nakládání s osobními údaji přítomných v počítačích telefonech a dalších zařízeních. Důležité je věnovat pozornost šifrování dat a zabezpečené komunikaci mezi využívaným zařízeními. V dnešní době nastupujícího IoT (Internet of Things – internet věcí) je velké množství zařízení připojeno k internetu, což zvyšuje riziko zneužívání osobních dat uživatelů internetovými útočníky.

E – Ekologické faktory

Společnost má možnost ekologického třídění veškerých odpadů, které produkuje. Rovněž je podporována správná likvidace všech vyřazených zařízení. Snahou je rovněž snížit

množství obalů už při nákupu zboží, spotřebu všech energií v kancelářích a veškeré dokumenty, které není potřeba fyzicky vytištěné skladovat, se nacházejí v elektronické podobě. Firma se snaží obecně snižovat svou stopu na životním prostředí.

2.2.2 McKinseyho model 7S

McKinseyho analýza 7S slouží k analyzování vnitřních faktorů společnosti. Zabývá se strategií, strukturou, systémy, stylem (způsob konání, chování, jednání), spolupracovníky, schopnostmi a sdílenými hodnotami společnosti (13).

Spolupracovníci (skupina)

Společnost aktuálně zaměstnává nejčastěji lidi ve věku přibližně od 20 do 50 let (muže i ženy). Věkově se tedy kolektiv řadí mezi mladší. Muži pracují na pozicích country manažerů, projektových manažerů, IT techniků, field inženýrů. Ženy pracují převážně v kancelářích jako backoffice, projektové manažerky a HR zaměstnankyně. V případě pozic IT techniků nebo field inženýrů se nejčastěji jedná o aktuálně studující nebo absolventy informačně zaměřených vysokých škol. Společnost hodně dbá na úspěšné ukončení studia.

Firma má v ČR své pobočky umístěny na poměrně strategických místech. Jedná se o Prahu a Brno, kde se nachází logistický sklad. Zaměstnanci společnosti se tedy ke svým klientům mohou dostat (v případě náhlých problému) po celé České republice a do sousedních zemí během několika málo hodin. Vzdálenější místa jsou pak podporována zaměstnanci z dalších poboček nacházejících se v dalších částech Evropy i mimo ni.

Ve firmě se rovněž podporuje týmovost. Pro zkvalitnění vazeb mezi zaměstnanci se pořádají různé firemní akce: team-buildingy, workshopy, zahraniční cesty apod.

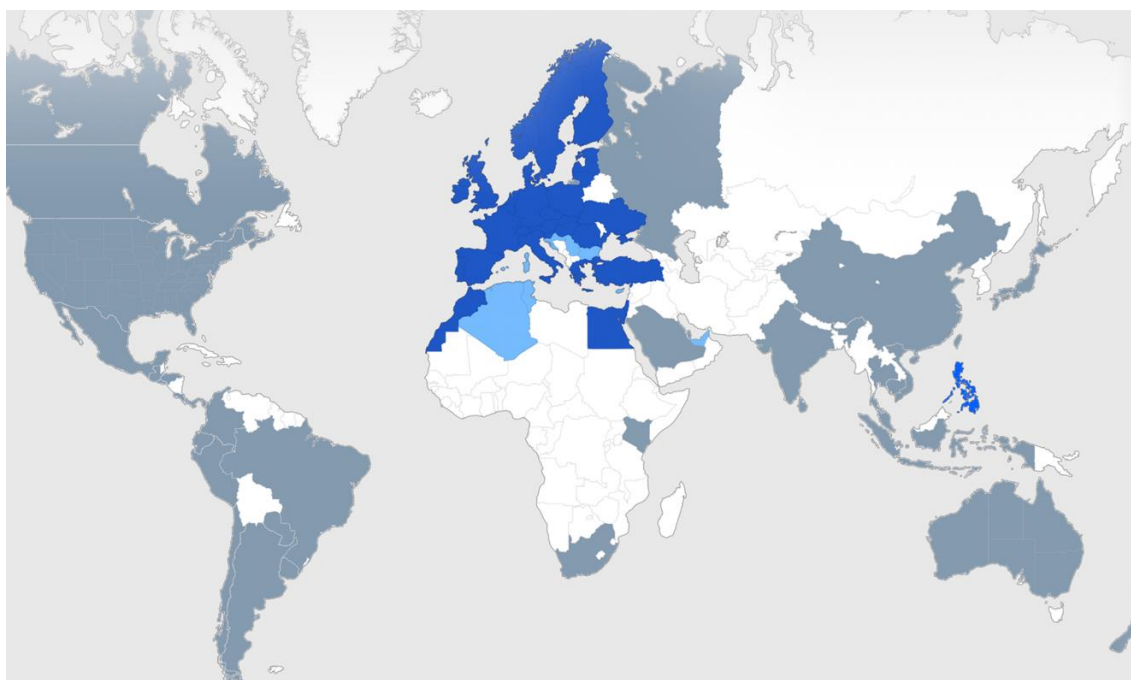
Strategie

Strategické cíle poboček v Brně a Praze se zaměřují na spokojenost současných zákazníků, zisk nových zákazníků a na další rozvoj obchodu a služeb, které společnost poskytuje.

Dlouhodobým strategickým cílem společnosti je kontinuální zvyšování hodnoty, rozšiřování poboček do dalších zemí světa a vstup na nové trhy. Firma se bude v případě potřeby zaměřovat na rozšíření skladových prostor na brněnské pobočce a výstavbu nových skladů v jiných státech.

Společnost se rovněž snaží, co možná nejvíce inovovat své firemní procesy, aby zajišťovaly větší efektivitu. Důležitou součástí firmy jsou i samotní zaměstnanci, u kterých se dbá na jejich neustálé vzdělávání a zvyšování kvalifikace. Důraz je kladen na celkovou funkčnost celku v podobě stabilního týmu kolegů.

Důležitým faktem pro klienta je, že si společnost klade jako svou misi, aby byl zaměstnanec společnosti v případě problému u klienta do 4 hodin (tmavě modrá barva), do dalšího dne (světle modrá barva) a na požádání, co nejrychleji (bílá barva). Mapa světa se státy je na obrázku níže (17).



Obrázek č. 23: Časy příjezdu technika ke klientovi (Zdroj: 17)

Sdílené hodnoty

Cílem společnosti Dworkin je co nejvíce vyhovět klientovi na lokální i mezinárodní úrovni. Je zde snaha, o co možná nejrychleji možné řešení klientova IT problému v rámci hodin. Jedná se o podporu, jak vzdálenou pomocí připojení, tak i lokální fyzicky přímo u klienta. Velký důraz se klade i na profesionalitu každého zaměstnance, když je v kontaktu se samotným klientem. Zaměstnanec musí reagovat na klientovi emaily, vytvořené incidenty a v případě služební cesty dbát na vhodné oblečení. Každý zaměstnanec musí dodržovat veškeré interní předpisy, obecné normy a další předpisy.

Schopnosti

Schopnosti a znalosti zaměstnanců jsou závislé na jejich věku, vzdělání, zájmech a dosažených zkušenostech. Zaměstnanci mají možnost dále své schopností rozvíjet na různých školeních. Mezi nejsilnější schopnosti společnosti jako celku patří: projektové řízení, realizace IT projektů, programování, servis IT technologií, IT podpora, realizace a dodávání IT vybavení.

Většina zaměstnanců by měla být vybavena jazykovými schopnostmi na slušné úrovni. Nejčastěji se jedná o angličtinu a němčinu. Tyto schopnosti jsou důležité při komunikaci se zahraničními klienty.

Styl

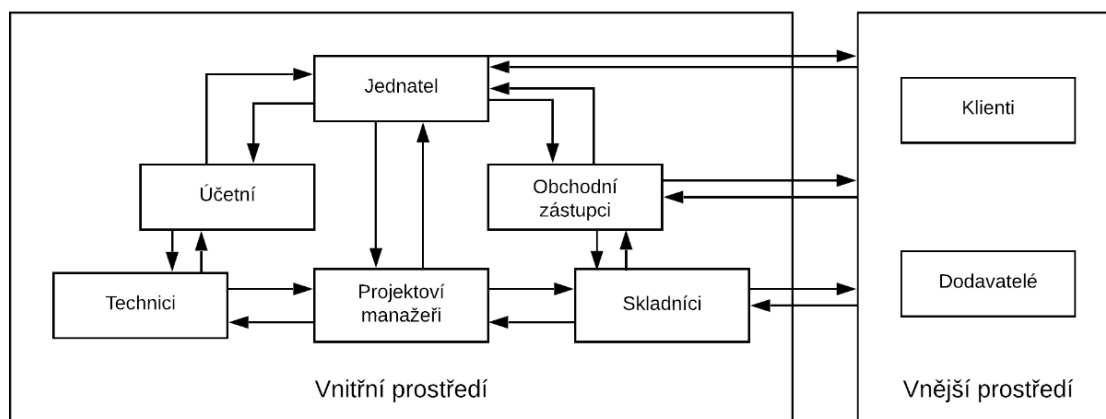
Ve společnosti je kladen důraz na otevřenou komunikaci. Každý zaměstnanec má možnost cokoliv řešit přímo se zakladatelem / CEO společnosti. Není nutné se obracet pouze na svého nadřízeného, který informaci podstoupí dále na svého nadřízeného. Vzhledem k tomu, že je společnost součástí holdingu, oficiálním jazykem je angličtina. Například i systém FLORES, který je vyvinut českou společností, je kompletně v angličtině, aby jej mohli využívat zaměstnanci ve všech zemích.

Ve společnosti se rovněž uplatňuje delegace pravomocí, která zabraňuje přetížení jednotlivých zaměstnanců. Vedení podporuje osobní rozvoj každého zaměstnance. Například studenti mají možnost dělat povinnosti do školy i během pracovní doby, pokud to množství práce v aktuální situaci umožňuje.

Struktura

Společnost má 19 poboček v 18 zemích světa. Aktuálně (jaro 2021) působí celkově v 68 zemích světa (EMEA, Americas, Asia Pacific). Ve většině zemí, kde vybraná společnost nemá své pobočky a zaměstnance, využívá strategických partnerů a kontraktorů. Veškeré subjekty jsou řízeny zakladatelem / CEO Martinem Krivým z pražské pobočky v České republice. Celkový počet zaměstnanců přesahuje 150 lidí a každým měsícem se tento počet mění, není tedy možné uvést přesné číslo (17).

Informační toky v pobočkách v České republice probíhají následujícím způsobem (viz následující obrázek):



Obrázek č. 24: Informační toky ve společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování)

Systémy

Společnost Dworkin využívá nejčastěji následující systémy a aplikace:

- Microsoft Office 365 – kancelářské programy
- Microsoft Windows 10 Pro – operační systém využívaný zaměstnanci pro práci
- Microsoft Windows Server 2019 – operační systém serverů
- Microsoft Teams – instantní komunikátor pro zaměstnance (chat, videohovory, schůzky, sdílení souborů)
- IBM Notes – emailový klient
- Informační systém FLORES – ERP informační systém
- ESET Endpoint Antivirus – antivirová ochrana
- TeamViewer – program pro vzdálenou správu klientských počítačů
- Freshservice – helpdeskový systém

Veškeré využívané aplikace jsou udržovány v aktuálních verzích a zaměstnanci s nimi umějí efektivně pracovat. V případě problému je přítomna podpora z řad zaměstnanců společnosti i externích firem.

2.2.3 Porterův model pěti konkurenčních sil (5F)

Porterův model pěti konkurenčních sil se věnuje analýze oborového okolí vybrané společnosti. Zabývá se stávající konkurencí, možnou novou konkurencí, vlivem odběratelů (zákazníků), vlivem dodavatelů společnosti a substitučními produkty (14).

Stávající konkurence (nízká hrozba)

Společnost Dworkin spol. s r.o. má vzhledem ke svému oboru podnikání spoustu konkurentů. Níže jsou uvedeny dva příklady.

V České republice se jedná například o společnost AUTOCONT a.s., která je oproti vybrané společnosti finančně dostupnější malým klientům v ČR. Má dobrou obchodní síť po celé České republice – pobočka je v každém kraji (22).

Dalším příkladem konkurence je brněnská společnost Nastav.it s.r.o., které se snaží podobnými službami starat o své klienty. Provozovnu má však pouze v Brně. Vzhledem k tomuto omezení nemůže na trhu obsáhnout takové množství klientů jako společnost Dworkin (23).

Ani jeden z těchto konkurentů vybranou společnost neohrožuje. Obě firmy se specializují na klientelu v České republice, což mají s vybranou firmou společné. Avšak Dworkin spol. s r.o. se rovněž zaměřuje na klienty po celém světě. Je tedy firmou globální. Vybraná společnost má za sebou již téměř 26 let budování a rozšiřování svého zastoupení po celém světě. Konkurence z ČR ji tedy nemůže ohrožovat (22;23).

Dworkin spol. s r.o. razí proti konkurenci následujícími přístupy, které ji odlišují od konkurence:

1. IT is really all about people. It's about caring enough to do a good job and making problems disappear.
2. Small enough to care, large enough to deliver.
3. Fast, not furious.
4. No posh suits, no expensive offices. You pay for knowledge and skills.
5. How do we innovate? We listen to what you want.
6. Engineering is in our blood.

(17)

Nová konkurence (nízká hrozba)

Vznik nové konkurence by pro vybranou společnost neměl být žádným problémem. Nově vzniklá společnost by neměla dostatečně velké portfolio služeb a potřebné finanční prostředky, aby dosáhla takového globálního rozšíření po celém světě.

Jistým rizikem může být konkurence lokální v místech již existujících poboček. Velké množství klientů však slyší na dobrou pověst společnosti, doporučení jiných klientů a dlouholeté zkušenosti za celou dobu působení firmy Dworkin na trhu. Nově vzniklá konkurence může například kalkulovat s nižší cenou, na což někteří klienti slyší. Ze zkušeností z minulosti se přesto tito klienti po čase vrátili ke společnosti Dworkin z důvodu špatné spolupráce s určitou jinou levnější společností.

Vliv odběratelů (*vysoká hrozba*)

Zákazníci jsou důležitým faktorem pro společnost, který ji může hodně ovlivnit. Výhodou oboru IT je, že veškerá IT zařízení po jisté době stárnou, stávají se nedostatečnými, pomalými k práci. Po určitých cyklech potřebuje každý klient obnovu těchto zařízení za nové. Společnost by tedy měla mít zajištěný určitý počet zakázek do budoucnosti. Čím více nových klientů získá, tím bude potřeba dalšího rozšíření společnosti vyšší a vyšší.

Ztráta malých klientů společnost nikterak ohrozit nemůže. Naopak ztráta aktuálně největšího klienta, který poskytuje kancelářské prostory ve 120 zemích po celém světě, by mohla společnost znatelně poznamenat.

Vliv dodavatelů (*střední hrozba*)

Dodavatelé společnosti jsou také poměrně důležitým faktorem pro společnost. Vybraná firma má velké množství dodavatelů, kteří ji dodávají IT vybavení. Vše funguje v pořádku, dokud nějaký z vybraných dodavatelů má potřebné zboží k realizaci objednávky nebo projektu. Občas však může nastat, že je specifický typ zboží dlouhodobě nedostupný u všech dodavatelů, což je problém. Následkem nedostupnosti tohoto zboží se zpožďují veškeré dodávky klientům, kteří nejsou z pozdního dodání příliš nadšeni. Je potřeba tedy hledat způsoby, jak nedostupné zboží nahradit substitučním produktem, který má nejlépe naprosto shodné vlastnosti, funkce a srovnatelnou cenu.

Nedávným problémem na jaře 2020 bylo například omezení výroby ve velkých továrnách v Číně následkem pandemie nemoci COVID-19. Tyto továrny nevytvořily potřebné IT zboží a byl ho velký nedostatek na všech světových trzích.

Výhodou společnosti je její velké rozšíření po světě. Nedostupné zboží u dodavatelů v jedné zemi může shánět u dodavatelů v zemi jiné. V případě úspěšného nákupu si

společnost může toto zboží přepravit mezi pobočkami pomocí z některých využívaných přepravních společností (DHL, PPL, DPD, Dachser, ...).

Substituční produkty (*nízká hrozba*)

V případě moderních IT technologií a IT služeb aktuálně neexistují žádné substituční produkty, které by je mohly na dostatečné úrovni a v dostatečné kvalitě nahradit.

V době dřívejší by se jako substituční produkt dala považovat tužka a papír (laptop), papírová kartotéka (informační systém), dopisy prostřednictvím pošty (emailová komunikace), spojovatele v telefonních ústřednách (server) a podobně. V dnešní době však tyto produkty / lidé moderní IT služby neohrožují a svět se k nim pravděpodobně nikdy nevrátí, jelikož se jedná o technologie aktuálně zastaralé.

V budoucnosti může tento stav ovlivnit výrazné prosazení AI (Artificial Intelligence – umělá inteligence), která by mohla nahradit pracovníky v kancelářích. Jejich počty by se mohly snížit až o 40 %.

2.2.4 ZEFIS – audit informačních systémů

Analýza současného stavu firemního prostředí proběhla pomocí online nástroje ZEFIS od pana doc. Ing. Miloše Koča, CSc. Nástroj využívá cíleně kladené otázky s více možnými odpověďmi (15).

Dotazníky se zaměřovali na dvě oblasti: audit společnosti a audit systému (FLORES). Na základě dotazníků ve zmíněných oblastech systém ZEFIS definoval určité nedostatky, které jsou popsány dále (15).

Audit společnosti

V níže uvedené tabulce jsou nalezené slabiny ve firemním prostředí dle portálu ZEFIS. Veškeré tyto nalezené skutečnosti jsou na základě odpovědí zaměstnance na otázky v dotazníku. Jsou zde zobrazeny neshody s ideálním stavem.

Tabulka č. 5: Slabá místa společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 15)

Kód	Významnost	Neshoda
N4	Vysoká	Nejsou zálohována data na počítačích pracovníků
N18	Vysoká	Bezpečnostní hrozba přístupu do podnikové sítě
N94	Vysoká	Nevhodný způsob likvidace – disky
N95	Vysoká	Nevhodný způsob likvidace – magnetické nosiče
N3	Střední	Chybějící nebo špatně dodržovaná bezpečnostní pravidla
N13	Střední	Pracovníci mohou instalovat programy na své počítače
N22	Střední	Riziko zbytečných nákladů z nekompatibilní techniky

Nejsou zálohována data na počítačích pracovníků (vysoká) – Zaměstnanci mají možnost zálohovat si důležitá data na síťových uložiscích, kde se i tato data nacházejí. V počítačích zaměstnanců se ve většině případů nenacházejí žádná data, jejichž ztráta by mohla společnost poškodit. Jednalo by se pouze o nepříjemnost s možným finančním postihem pro jistého zaměstnance například při ztrátě či vlastním poškození firemního laptopu.

Bezpečnostní hrozba přístupu do podnikové sítě (vysoká) – Tato hrozba se jeví jako vážnější, než ve skutečnosti je. Pravdou je, že společnost nemá na svých pobočkách

oddělenou síť pro své zákazníky, avšak tito zákazníci na pobočky společnosti nechodí. Většina IT výkonů probíhá v místě pracoviště zákazníka. Do firemní WiFi sítě se může dostat osoba bez pracovněprávního vztahu ke společnosti jen v případě, že jí to zaměstnanec společnosti umožní (sdělí této osobě přístupové heslo nebo se připojí UTP kabelem do přípojky). V případě jakýchkoliv bezpečnostních problémů by tato skutečnost šla za zaměstnancem společnosti, který by toto jednání umožnil.

Nevhodný způsob likvidace – disky (vysoká) – Zaměstnanci společnosti se nesetkávají na denní bázi s disky, které by obsahovaly citlivá data společnosti, nebo data samotných klientů. V případě, že k tomu dochází, zaměstnanec tento disk několikrát zformátuje pomocí specializovaného programu a odloží na předem určené místo. V okamžiku, kdy je disků větší množství, odváží se k likvidaci specializovanou společností, která společnosti vydá potvrzení o bezpečné likvidaci.

Nevhodný způsob likvidace – magnetické nosiče (vysoká) – Veškeré magnetické nosiče nejsou již v každodenních firemních procesech využívány. Pokud jsou, nenacházejí se na nich žádná osobní data. Jedná se pouze například o kopie operačního systému nachystaného k instalaci na servery. Není tedy podstatné zaobírat se jejich specializovanou likvidací. V případě nutnosti se dá využít skartovací zařízení na papírové dokumenty, které tuto funkci nabízí.

Chybějící nebo špatně dodržovaná bezpečnostní pravidla (střední) – V době, kdy je platná legislativa ohledně GDPR a ochrany soukromých údajů zákazníku je důležité dbát na bezpečnost. Faktem je, že všichni zaměstnanci vědí, jak nakládat s takto citlivými daty a nemají žádný důvod je využívat či až zneužívat mimo firemní prostředí.

Pracovníci mohou instalovat programy na své počítače (střední) – Zaměstnanci mají možnost instalovat jakékoliv programy na všech počítačích (na vlastním laptopu / na desktopu například ve skladu). To není považováno za bezpečné vzhledem k hrozbě souběžné instalace virů, malwaru a možnému úniku či ztráty důležitých a citlivých dat pro společnost. Tuto možnost by měl mít například jen správce počítačů, popřípadě jeden určený člověk na každé pobočce.

Riziko zbytečných nákladů z nekompatibilní techniky (střední) – Tento jev se ve společnosti spíše neobjevuje. V případě, že se objeví nějaké zařízení, kterému končí

životnost a stává se nekompatibilním, je nahrazeno za zařízení nové, které splňuje kompatibilitu se všemi zařízeními v síti.

Audit systému FLORES

Na základě dotazníku s otázkami a odpověďmi zaměstnance vyšly výsledky systému FLORES následujícím způsobem (viz tabulka níže).

Tabulka č. 6: Slabá místa IS (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 15)

Kód	Významnost	Neshoda
N9	Vysoká	Neprobíhají bezpečnostní školení uživatelů IS pracujících s daty zákazníků
N52	Vysoká	Neprobíhají periodická bezpečnostní školení uživatelů IS
N28	Střední	Chybí směrnice pro řešení havarijních situací
N51	Střední	Není vytvářeno bezpečnostní povědomí pracovníků
N35	Nízká	Odpovědnost pracovníků za data
N36	Nízká	Chybí pravidla pro zavedení dat do systému

Neprobíhají bezpečnostní školení uživatelů IS pracujících s daty zákazníků (vysoká)

– Všichni zaměstnanci mají povědomí o důležitosti ochrany osobních údajů klientů, svých kolegů a ohledně nařízení GDPR od evropského parlamentu. Další školení věnující se tématice práce s daty zákazníků bohužel neprobíhají.

Neprobíhají periodická bezpečnostní školení uživatelů IS (vysoká) – Bezpečnostní školení všech zaměstnanců je žádoucí opakovat alespoň jedenkrát ročně, aby bylo vždy pamatováno na případná rizika spjata s jejich prací. S těmito riziky si není radno zahrávat. Jakýkoliv bezpečnostní problém může společnosti v budoucnu způsobit velké problémy. S těmito problémy by mohl přijít finanční postih a velké investice do následného akutního zabezpečení a proškolení zaměstnanců.

Chybí směrnice pro řešení havarijních situací (střední) – Pro zaměstnance nejsou k dispozici specifické postupy, jak by měli postupovat při řešení havarijní situace. Například při selhání serveru, poškození databáze a podobně. Měl by být k dispozici dokument, ve kterém jsou správné postupy uvedeny. Tato skutečnost pak může zamezit dalším škodám, které by mohl zaměstnanec způsobit pod tlakem či ve stresu z vzniklé situace.

Není vytvářeno bezpečnostní povědomí pracovníků (střední) – Důležitou činností je připomínat neustále všem zaměstnancům bezpečnosti rizika a hrozby spjaté s prací na počítačích a celkově se všemi dokumenty. Dle pozorování a osobních zkušeností se velmi často stává, že zaměstnanec odchází z kanceláře a jeho počítač zůstává přihlášený a dostupný pro kohokoliv v okolí. Tato neopatrnost je nežádoucí. Každý týden se po prostorech pohybuje například uklízečka, ke které není možné mít stoprocentní důvěru. Je však pravdou, že žádná jiná externí osoba patřící pracovněprávně mimo společnost se k počítači zaměstnance nedostane.

Odpovědnost pracovníků za data (nízká) – Aby data v informačním systému odpovídala reálnému stavu, je nutné, aby měli zaměstnanci přesně určeno, za která data zodpovídají a kdy se tato data musí zavádět do systému a aktualizovat.

Chybí pravidla pro zavedení dat do systému (nízká) – Chybí pravidla kdy, jak často a kdo bude vkládat data do informačního systému. Příkladem tohoto nedostatku může být, že ne vždy jsou všichni zaměstnanci důslední a vytvářejí včas objednávky objednaného zboží v systému. Skladník tak po příchodu zboží nemůže okamžitě naskladnit došlé zboží, aniž by někoho s dostatečnými právy nemusel kontaktovat. Tento člověk s právy pak dodatečně vytvoří objednávku, na kterou již lze zboží přijmout.

2.2.5 SWOT analýza

SWOT analýza se využívá ke zhodnocení vnějších a vnitřních faktorů vybrané společnosti, které mohou výrazně ovlivnit fungování a úspěchy či neúspěchy v jejím podnikání. Předešlé analytické metody (SLEPTE, Porterův model pěti konkurenčních sil, McKinseyho model 7S a ZEFIS) slouží jako podklad pro SWOT analýzu (16).

Tabulka č. 7: SWOT analýza společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování)

SWOT analýza			
Silné stránky	Holding Kvalitní IT řešení, servis a podpora Významné postavení na trhu Diverzifikace činností společnosti Finanční stabilita Vztahy s klienty Vlastní patenty společnosti Funkční mezinárodní tým Vytvořená firemní identita Flexibilita zaměstnanců Testování zaměstnanců (COVID-19)	Slabé stránky	Nedostatečná školení (bezpečnost) Občasná nezastupitelnost zaměstnanců Komunikační šumy mezi zaměstnanci Neefektivnost balení palet
	Příležitosti Zisk nových klientů Zisk nových partnerů a kontraktorů Otevírání nových poboček Rozšíření podnikání do dalších zemí Nákup služebního vozidla (Brno) Vytvoření WiFi sítě pro hosty Distributor zboží Vylepšení IS (FLORES) Rozšiřování nabídky služeb a výrobků Nákup stroje na balení palet		Hrozby Rozrůstající se konkurence Bezpečnostní incident Legislativní změny Ztráta kontroly zaměstnanců mimo ČR Riziko úniku informací Ztráta nejvýznamějšího klienta

2.2.6 Souhrn analýz současného stavu

K analýze současného stavu ve společnosti Dworkin spol. s r.o. bylo využito následujících metod: SLEPTE analýza (analýza vnějšího okolí), Porterův model pěti konkurenčních sil (analýza oborového okolí), analýza 7S (analýza vnitřních faktorů), online nástroj ZEFIS (auditu firemního prostředí a auditu systému) a na závěr souhrnná

SWOT analýza. Analýzy se vztahují ke dvěma českým pobočkám v Praze a Brně (logistický sklad).

Slabostí společnosti je, že její zaměstnanci neprocházejí školením bezpečnosti, která se týká ochrany osobních údajů a kybernetických útoků. Náprava je při tom poměrně jednoduchá. Myšleno zaplacení dodatečných kurzů skrz portál INSTRUCTOR, který je společností využíván ke školením jiným (BOZP, první pomoc, školení pro řidiče, ...).

Aktuálně jsou zaměstnanci rozděleni na polovinu kvůli nebezpečí nákazy nemocí COVID-19. Může se tak stát, že člověk, který má být v kanceláři vypadne z důvodu práce u klienta, jiné nemoci apod. a je v ten okamžik nenahraditelný kvůli zákazu mísení těchto dvou skupin zaměstnanců.

Slabostí je rovněž občasné nedostatečné předávání informací mezi zaměstnanci v různých skupinách. Někdy se stává, že se tak stane i k „informačnímu šumu“ v jedné skupině. Může tak nastat na základě špatných informací k jakémukoliv omylu.

Poslední a pro tuto diplomovou práci stěžejní slabostí je, že ve společnosti neexistuje žádný systém pro hodnocení dodavatelů na základě specifických parametrů, veškeré probíhá pouze pocitově. Jedná se tedy o hodnocení subjektivní. V rámci třetí části práce je nedostatek eliminován pomocí dvou objektivních systémů hodnocení dodavatele vytvořených v MS Excel a MathWorks MATLAB.

2.3 Důležité atributy pro hodnocení dodavatelů

V návrhové části této diplomové práce jsou řešeny následující hodnotící parametry dodavatelů společnosti Dworkin spol. s r.o., které firma oceňuje na různých úrovních důležitosti (jejich ohodnocení jsou řešeny v rozhodovacím modelu): cena, doba dodání, možnost změny v objednávce, způsob platby za zboží, lhůta splatnosti, chybovost v objednávkách u objednaného zboží, ochotnost při řešení reklamací, velikost portfolia produktů a přehlednost webových stránek.

2.4 Představení největších dodavatelů společnosti

Mezi největší dodavatele IT zařízení společnosti Dworkin spol. s r.o. se v České republice řadí AT Computers a.s., eD system a.s., SWS a.s., Tech Data Distribution s.r.o. a ALEF Distribution CZ, s.r.o. V oblasti kabelů a dalších výrobků jsou to firmy KRUP s.r.o. a EET EUROPARTS s.r.o. V následujících podkapitolách si tyto společnosti představíme

podrobněji. Informace o těchto vybraných dodavatelích slouží jako podklad pro návrhovou část diplomové práce.

2.4.1 AT Computers a.s.

AT Computers a.s. se v České republice řadí mezi největší distributory zboží a služeb v oblasti informačních technologií a telekomunikací. S ročními tržbami 24,7 miliard Kč je v této oblasti jedničkou na českém trhu. Společnost rovněž působí na Slovensku a celkově spadá pod polskou distributorskou skupinu AB (24).

Centrální pobočka a logistický sklad sídlí v České republice v Ostravě a další pobočky se nacházejí v Praze a Brně. Na Slovensku je to pak ve městech Bratislava a Žilina (24).



Obrázek č. 25: Logo společnosti AT Computers a.s. (Zdroj: 24)

2.4.2 eD system a.s.

eD system a.s. je velkoobchodní distributor informačních technologií. Stáli u zrodu českého IT byznysu a společně s AT Computers se umisťují na první příčce v B2B distribuci zboží firemním zákazníkům v České republice. Cílem této společnosti je propojovat výrobce a prodejce ve střední Evropě, kde se rovněž chtějí stát lídrem distributorského ekosystému (25).

Pobočky firmy se nacházejí v České republice ve městech Praha, Pardubice, Brno a Ostrava. Na Slovensku mají své pobočky v Bratislavě, Košicích a Banské Bystrici (25).



Obrázek č. 26: Logo společnosti eD system a.s. (Zdroj: 25)

2.4.3 SWS a.s.

SWS a.s. je distribuční společností, která se zabývá nákupem a prodejem zboží v oblasti informačních, komunikačních technologií a zboží spotřební elektroniky a digitální techniky. Firma klade velký důraz na své zákazníky, snaží se jim vyjít ve všem vstříc.

Tento postoj dává najevo svým sloganem: „Distributor ve Vašich službách“. Společnost se může pyšnit velkým množstvím získaných ocenění a certifikátů (26).

Hlavní sídlo firmy v České republice se nachází ve Slušovicích ve Zlínském kraji. Další pobočka se nachází v Praze. Společnost působí rovněž na Slovensku v Bratislavě (26).



Obrázek č. 27: Logo společnosti SWS a.s. (Zdroj: 26)

2.4.4 Tech Data Distribution s.r.o.

Tech Data Distribution s.r.o. se se svými sesterskými společnostmi po celé Evropě řadí mezi největšího distributora vybrané společnosti. Nachází se ve 24 zemích Evropy (včetně Velké Británie). Distributor nabízí komplexní portfolio produktů, které je schopný svým zákazníkům velmi rychle dodat. Nabízí rovněž služby, řešení, specializované znalosti a dovednosti v oboru informačních technologií. Firma se řadí mezi nejobdivovanější společnosti na světě (27).

Sídlí v České republice v Praze. Své logistické centrum má v Borech u Tachova (27).



Obrázek č. 28: Logo společnosti Tech Data Distribution s.r.o. (Zdroj: 27)

2.4.5 ALEF Distribution CZ, s.r.o.

ALEF Distribution CZ, s.r.o. patří mezi největší dodavatele informačních technologií v České republice. Dále distribuují zboží na Slovensku, v Maďarsku, Slovinsku, Chorvatsku a v Srbsku. Specializují se převážně na síťová zařízení od výrobce CISCO, Meraki a NetApp. Společnost disponuje velkým množstvím ocenění a svým klientům nabízí i vzdělávací kurzy (28).

V České republice společnost sídlí v Praze, kde má svou pobočku i logistické centrum (28).



Obrázek č. 29: Logo společnosti ALEF Distribution CZ, s.r.o. (Zdroj: 28)

2.4.6 KRUP s.r.o.

KRUP s.r.o. v České republice působí jako největší kabelový specialista. Svým zákazníkům prodává a distribuuje veškerá možná kabelová řešení, která jsou v oblasti informačních technologií i mimo ni potřeba. Součástí jejich nabídky je rovněž určité portfolio IT zařízení (29).

Společnost má v České republice tři pobočky, které se nacházejí v Praze, Brně a Ostravě (29).



Obrázek č. 30: Logo společnosti KRUP s.r.o. (Zdroj: 29)

2.4.7 EET Europarts s.r.o.

EET Europarts s.r.o. distribuuje vybrané společnosti kabely, informační technologie a náhradní díly (např. různé jazykové mutace klávesnic pro notebooky). EET Europarts je součástí skupiny EET Group, která má celkově 28 poboček ve 25 státech Evropy a Afriky. Svou velikostí infrastruktury poboček tedy překonává i společnost TechData. Firma se může pyšnit ročními příjmy téměř 500 milionů EUR (30;31).

V České republice má společnost své logistické centrum a pobočku v Praze (30;31).



Obrázek č. 31: Logo společnosti EET Europarts s.r.o. (Zdroj: 30)

3 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

Třetí část diplomové práce vychází z předchozí analytické části, kde byly rovněž popsány vstupy, které jsou pro vybranou společnost z pohledu hodnocení dodavatelů nejdůležitější. Tyto vstupy a jejich ohodnocená kritéria, jež byla ohodnocena na základě konzultací se zaměstnanci společnosti, jsou využita k vytvoření rozhodovacích modelů v prostředí Microsoft Excel a MathWorks MATLAB.

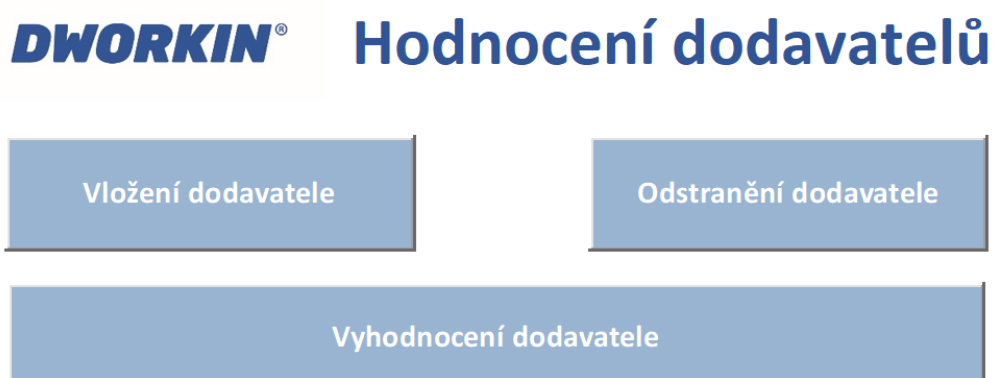
V následujících kapitolách je popsána praktická část diplomové práce, z které vychází funkční systém hodnocení dodavatelů pro potřeby zvolené společnosti Dworkin spol. s r.o. Firma a její management využije především zpracování systému v programu Microsoft Excel. Společnost již vlastní licence Microsoft Office 365, nevzniknou jí tak žádné dodatečné náklady v případě využívání hodnoticího systému.

3.1 Rozhodovací systém v Microsoft Excel

Rozhodovací systém v programu Microsoft Excel je vytvořen za pomoci tří jednotlivých listů: hlavní strana, matice a dodavatel. V systému je využit programovací jazyk Visual Basic for Application (VBA), jehož pomocí fungují tlačítka a formuláře přítomné v .xlsm souboru. V následujícím textu je popsán celý systém detailněji.

3.1.1 Hlavní strana – List č. 1

Na prvním listu s názvem „Hlavní strana“ se nacházejí hlavní funkční prvky systému – tři tlačítka přidané z karty „Vývojář“. Jedná se o tlačítka z kategorie „Ovládací prvky ActiveX“. Tato tlačítka mají za úkol spustit tři formuláře vytvořené pomocí Visual Basic for Application (VBA).

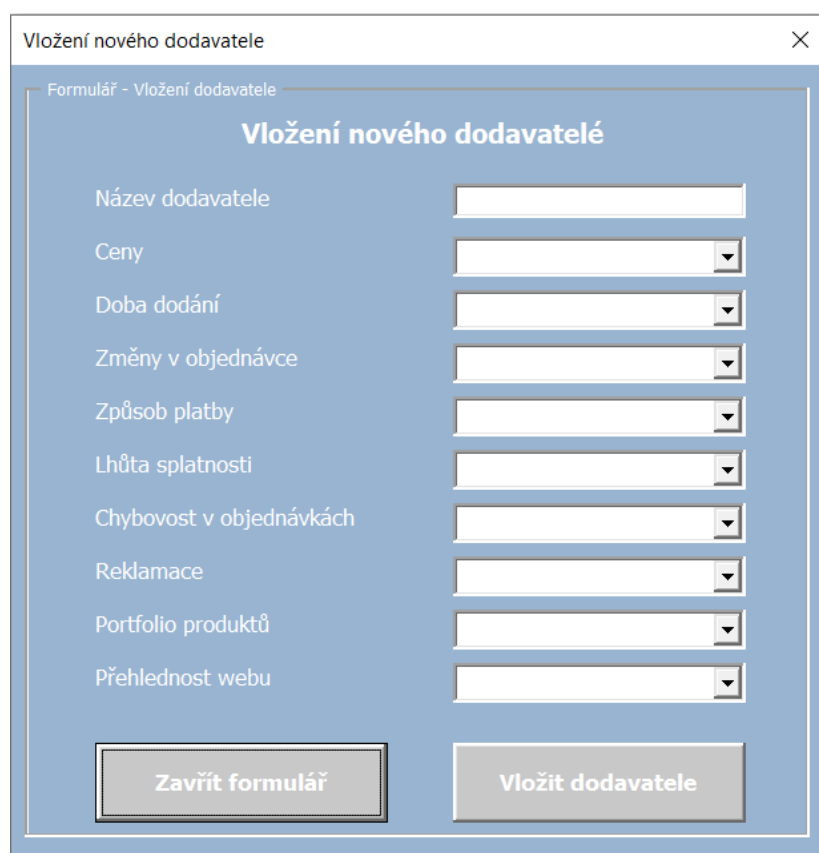


Obrázek č. 32: První list – Hlavní strana s tlačítky (Zdroj: Vlastní zpracování)

Jednotlivé formuláře obstarávají funkce: vložení dodavatele, odstranění dodavatele a vyhodnocení dodavatele. Po kliknutí na tlačítka se spustí příslušné formuláře odpovídající popisku tlačítka.

Vložení nového dodavatele

Pomocí prvního formuláře „Vložení nového dodavatele“ má uživatel možnost přidat nového dodavatele, kterého bude chtít později vyhodnotit. Při vyplňování se musejí zadat parametry do všech polí. Formulář se skládá z jednoho textového pole „Název dodavatele“, do kterého je zapotřebí vepsat jméno subjektu. Následujících devět polí jsou klasické ComboBoxy, které berou informace z transformační matice a obsahují tak jednotlivé hodnotící parametry dodavatelů. Jedná se o: ceny, dobu dodání, změny v objednávce, způsob platby, lhůtu splatnosti, chybovost v objednávkách, reklamace, portfolio produktů a přehlednost webu. Po vyplnění všech údajů a stisku tlačítka „Vložit dodavatele“ se údaje o dodavateli zapíší do listu č. 3 (Dodavatel). Pro zrušení je možné formulář zavřít pomocí tlačítka „Zavřít formulář“ nebo pomocí křížku v pravém horním rohu.



Vložení nového dodavatele

Formulář - Vložení dodavatele

Vložení nového dodavatelé

Název dodavatele

Ceny

Doba dodání

Změny v objednávce

Způsob platby

Lhůta splatnosti

Chybovost v objednávkách

Reklamace

Portfolio produktů

Přehlednost webu

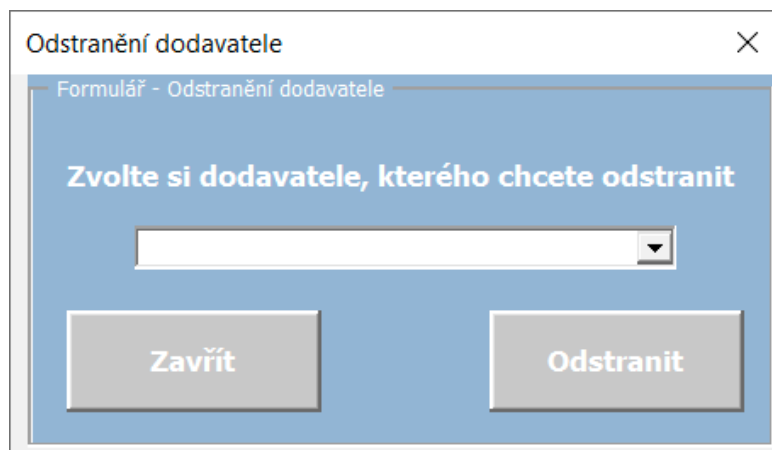
Zavřít formulář

Vložit dodavatele

Obrázek č. 33: Formulář na vložení dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování)

Odstranění dodavatele

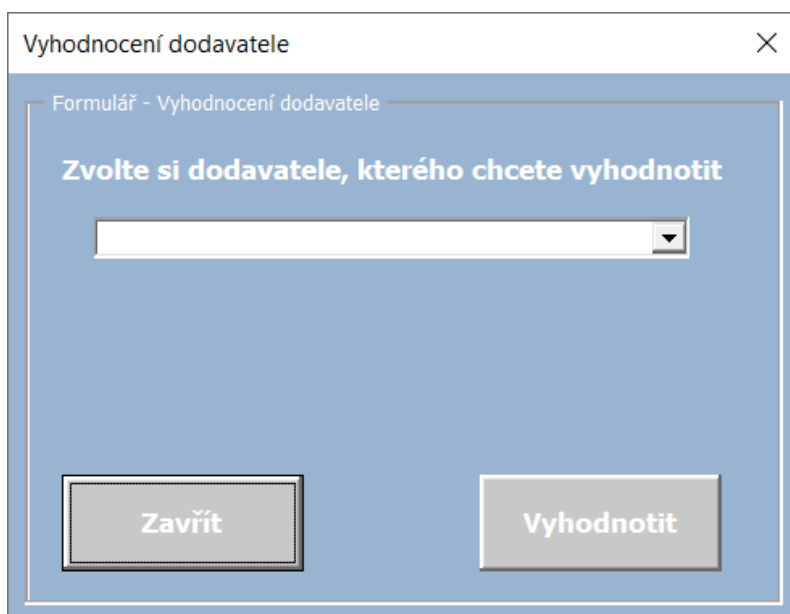
Pomocí druhého formuláře „Odstranění dodavatele“ lze již přidané dodavatele mazat. V rozevíracím ComboBoxu stačí vybrat dodavatele, kterého chce uživatel odstranit a kliknout na stejně pojmenované tlačítko. Pro zavření formuláře slouží opět tlačítko „Zavřít“ nebo křížek v liště formuláře.



Obrázek č. 34: Formulář na odstranění dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování)

Vyhodnocení dodavatele

Pomocí třetího formuláře „Vyhodnocení dodavatele“ si může uživatel vyhodnotit vybraného dodavatele z již uložených subjektů z třetího listu „Dodavatel“. Dodavatel se opět vybírá pomocí rozevíracího ComboBoxu.



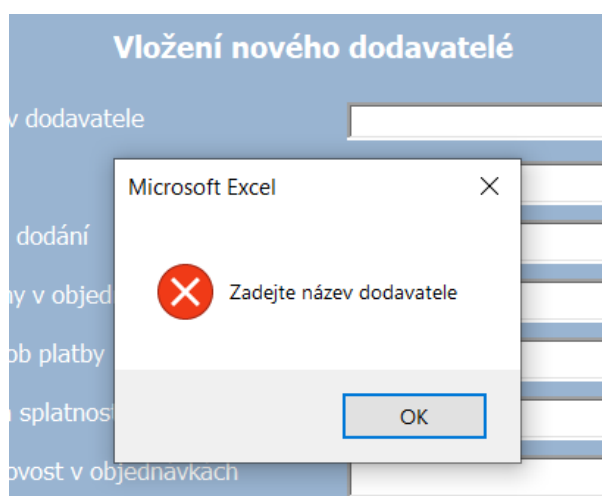
Obrázek č. 35: Formulář na vyhodnocení dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování)

Obrázek č. 36: Ukázka vyhodnocení dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování)

Výše je ukázáno proběhlé vyhodnocení vybraného dodavatele AT Computers a.s. Uživatel dostane následující informace po stisknutí tlačítka „Vyhodnotit“. Zobrazí se bodové hodnocení dodavatele (85,71 % bodů) zaokrouhlené na dvě desetinná místa se slovním komentářem (Výborný dodavatel – Dodavatel odpovídá požadavkům).

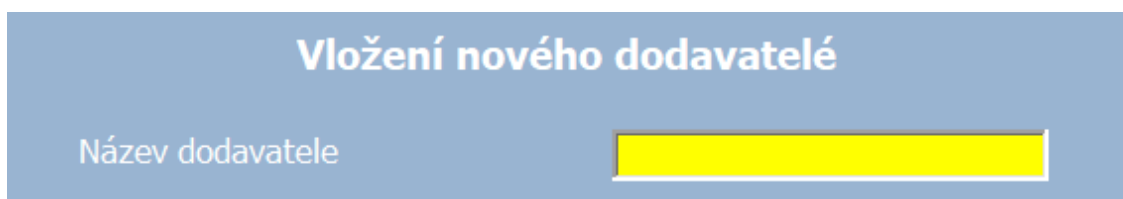
Validace vstupních dat

Všechny formuláře mají ve svém kódu zahrnutou kontrolu vstupních dat. Po uživateli je vyžadováno, aby vyplnil veškerá pole ve formuláři, který zrovna využívá. Pokud tak neučiní, vyběhne mu varovné okno, že nevyplnil TextBox nebo některý z ComboBoxů.



Obrázek č. 37: Chybová hláška nevyplněného pole (Zdroj: Vlastní zpracování)

Následně se pro vyšší přehlednost a rychlé nalezení chybného pole toto pole podbarví žlutou barvou. V případě, že je již toto určité pole v pořádku změní se na původní bílou barvu.



Obrázek č. 38: Žlutě podbarvené nevyplněné pole (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.1.2 Řešení pomocí Visual Basic for Application (VBA)

Jak z popisu prvního listu vyplývá, pro lepší orientaci v nástroji pro hodnocení a usnadnění práce samotných uživatelů, kteří by mohli tento systém využívat, byl vytvořen hodnotící systém i v prostředí Visual Basic for Application (VBA). Pro zjednodušení procesu uživateli stačí využít tři přehledné formuláře.

Tato varianta využívá shodných vzorečků a metod výpočtu jako varianta řešení pomocí popisných, ohodnocených transformačních matic, vstupních stavových a retransformačních matic. Pouze je vše obsaženo v programovací části v samotném kódu. Výpočty se spouštějí automaticky pomocí stisku tlačítka „Vyhodnocení“ ve třetím formuláři „Vyhodnocení dodavatele“.

Vzhledem k rozsáhlosti samotného kódu zde nejsou zobrazeny žádné jeho části. Kód je k nahlédnutí přímo v příloženém .xslm souboru u této diplomové práce.

3.1.3 Matice – List č. 2

Na druhém listu s názvem „Matice“ je vytvořen fuzzy systém hodnocení dodavatelů pomocí tabulek – matic (transformační matice, ohodnocená transformační matice, vstupní stavová matice) a vzorečků. Je zde rovněž vytvořena retransformační matice, která zobrazuje, jak jsou výsledná bodová hodnocení dodavatelů převedena na slovní ohodnocení. Detaily týkající se celého listu jsou popsány nad každým obrázkem v textu níže.

Transformační matice – Parametry dodavatelů

Tabulka transformační matice obsahuje jednotlivé hodnotící kategorie a parametry dodavatelů (vstupy do systému). V tomto případě je jich devět: ceny, doba dodání, změny

v objednávce, způsob platby, lhůta splatnosti, chybovost, reklamace, portfolio produktů a přehlednost webu.

Tabulka č. 8: Transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

TRANSFORMAČNÍ MATICE - Parametry dodavatelů									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	Ceny	Doba dodání	Změny v objednávce	Způsob platby	Lhůta splatnosti	Chybovost	Reklamace	Portfolio produktů	Přehlednost webu
1	Nízké	Do 24 hodin	Zdarma	Faktura	30 a více dní	Žádná - zcela v pořádku	Vstřícný a rychlý přístup	Široké portfolio produktů	Přehledný
2	Normální	Do 48 hodin	Za poplatek	Bankovní převod	15 - 29 dní	Nízká - malé nedostatky	Vstřícný a pomalý přístup	Normální velikost portfolio	Nepřehledný
3	Vysoké	Do 1 týdne	Nejsou možné	Karta	6 - 14 dní	Střední - výrazné nedostatky	Nevstřícný přístup	Uzké portfolio produktů	Bez webu / eshopu.
4		Do 2 týdnů		Hotově	2 - 5 dní	Vysoká chybovost			
5		Do 4 týdnů			Okamžitě (0 - 1)	Objedávka nedodána			
6		Neznámá doba							

Ohodnocená transformační matice – Parametry dodavatelů

Ohodnocená transformační matice veškeré vstupy do systému hodnotí a určuje jejich hodnoty, které můžou jednotlivé vstupy nabývat. Rovněž vyjadřuje funkci členství jednotlivých vstupů. Každý ze vstupů je ohodnocen hodnotou od 0 do 10. Tato hodnota vyjadřuje důležitost určitého atributu pro společnost v případě hodnocení dodavatele. Hodnoty v tabulce s ohodnocenou transformační maticí jsou později využity při výpočtu skalárního součinu pro každého dodavatele.

Tabulka č. 9: Ohodnocená transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

OHODNOCENÁ TRANSFORMAČNÍ MATICE - Parametry dodavatelů									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	Ceny	Doba dodání	Změny v objednávce	Způsob platby	Lhůta splatnosti	Chybovost	Reklamace	Portfolio produktů	Přehlednost webu
1	9	10	10	9	9	10	9	9	10
2	7	9	6	9	8	8	7	7	4
3	4	7	2	7	8	6	3	6	2
4		6		5	6	2			
5		2			6	0			
6		1							

Maxima a minima ze sloupců ohodnocená transformační matice

Tabulka s maximy a minimy se nachází přímo pod tabulkou ohodnocené transformační matice. V každé buňce prvního řádku je využita funkce, která hledá maximum z vybraného rozsahu buněk a v každé buňce druhého řádku je funkce opačná neboli hledá minimum z vybraného rozsahu.

Tabulka č. 10: Maxima a minima sloupců (Zdroj: Vlastní zpracování)

MAX	9	10	10	9	9	10	9	9	10
MIN	4	1	2	5	6	0	3	6	2

Suma z maxim a minim každého sloupce

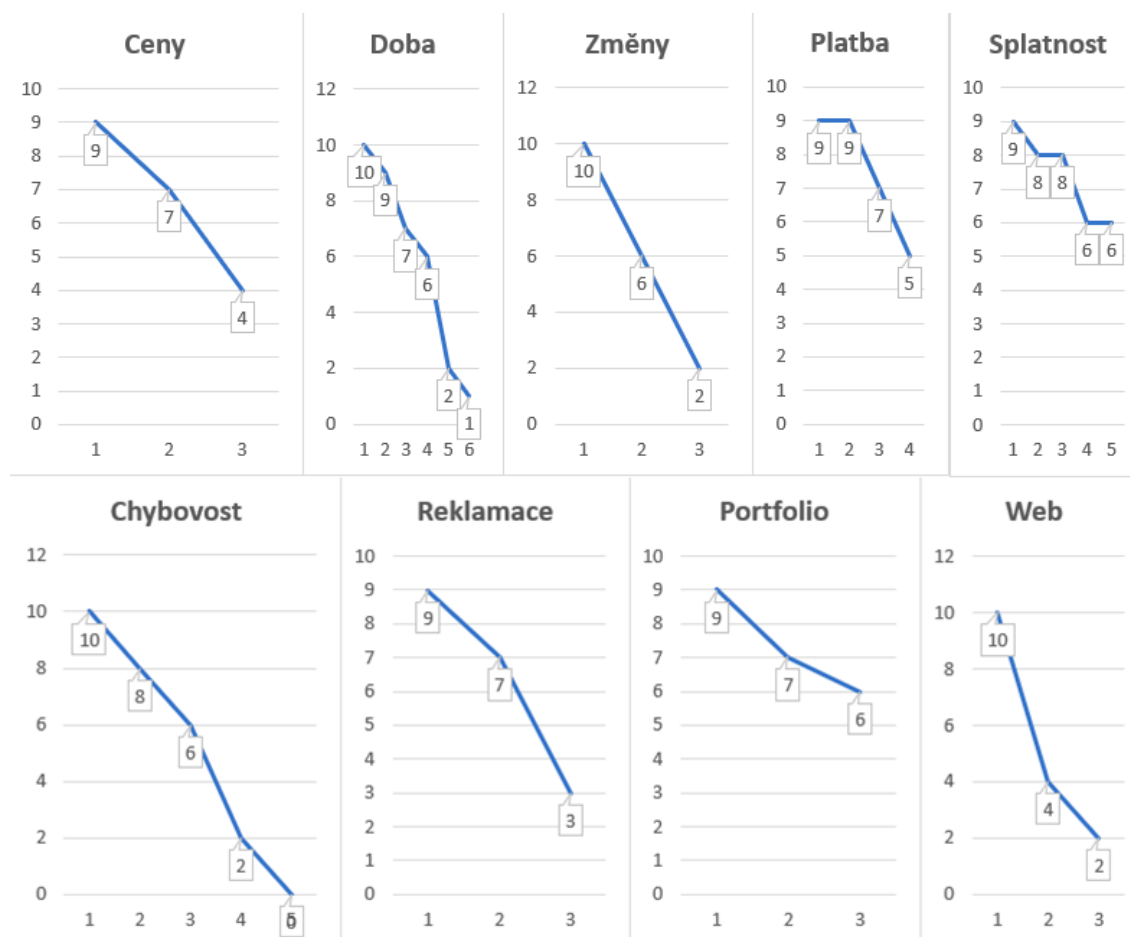
Tabulka s výpočtem sumy maxima a minima se nachází vedle předešlé tabulky a jejím úkolem je vypočítat součet všech hodnot maxima a minima. Tyto dvě hodnoty jsou později využity při výpočtu konečného bodového hodnocení každého dodavatele.

Tabulka č. 11: Suma MAX a MIN hodnot sloupců (Zdroj: Vlastní zpracování)

Suma (MAX)	85
Suma (MIN)	29

Grafy z hodnot ohodnocené transformační matice

Grafy znázorňují hodnoty členských funkcí z atributů v ohodnocené transformační matici.



Obrázek č. 39: Grafy hodnot členských funkcí (Zdroj: Vlastní zpracování)

Retransformační matice

Retransformační matice má za úkol převést vytyčené bodové intervaly na slovní ohodnocení dodavatelů. V tomto případě bylo na intervalu od 0 do 100 zvoleno 5 podintervalů, které jsou definovány níže v příložené tabulce:

Tabulka č. 12: Retransformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

RETRANSFORMAČNÍ MATICE			
	Body v %	Hodnocení	Doporučení
1	0 - 20	Špatný dodavatel	Dodavatel neodpovídá požadavkům.
2	21 - 40	Horší dodavatel	Dodavatel spíše neodpovídá požadavkům.
3	41 - 60	Normální dodavatel	Dodavatel odpovídá minimálním požadavkům.
4	61 - 80	Dobrý dodavatel	Dodavatel spíše odpovídá požadavkům.
5	81 - 100	Výborný dodavatel	Dodavatel odpovídá požadavkům.

Na základě slovního hodnocení je dáno i doporučení, zda a z jaké části dodavatel odpovídá určeným požadavkům. Na základě tohoto hodnocení může management posoudit, zda se vyplatí budoucí spolupráce s vybraným dodavatelem.

Vstupní stavové matice

Níže ve třech následujících tabulkách jsou tři vybraní dodavatelé (AT Computers a.s., eD system a.s., SWS a.s.) a jejich vstupní stavové matice. Zbývající tabulky dodavatelů jsou k dispozici v souboru Microsoft Excel přiloženém k diplomové práci.

Dodavatel – AT Computers a.s.

Na základě vstupní stavové matice a proběhlých výpočtů lze pozorovat, že vybraný dodavatel AT Computers a.s. dosáhl výsledku 85,71 bodů. Tato hodnota odpovídá hodnocení „Výborný dodavatel“ na základě čehož se dá tvrdit, že dodavatel odpovídá nastaveným požadavkům.

Tabulka č. 13: Vstupní stavová matice – ATC (Zdroj: Vlastní zpracování)

1. Vstupní STAVOVÁ MATICE (0,1) - Parametry dodavatele AT Computers a.s.									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	Ceny	Doba dodání	Změny v objednávce	Způsob platby	Lhůta splatnosti	Chybovost	Reklamáce	Portfolio produktů	Přehlednost webu
1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
2	1	1	0	1	0	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0		0	0	0			
5		0			1	0			
6		0							
Kontrola	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
AT Computers a.s.	Skalární součin		77	85,71		Výborný dodavatel			
				(v procentech)		(výsledek hodnocení)			

Dodavatel – eD system a.s.

Na základě vstupní stavové matice a proběhlých výpočtů lze pozorovat, že vybraný dodavatel eD system a.s. dosáhl výsledku 92,86 bodů. Tato hodnota odpovídá hodnocení „Výborný dodavatel“ na základě čehož se dá tvrdit, že dodavatel odpovídá nastaveným požadavkům.

Tabulka č. 14: Vstupní stavová matice – eD system (Zdroj: Vlastní zpracování)

2. Vstupní STAVOVÁ MATICE (0,1) - Parametry dodavatele eD system a.s.									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	Ceny	Doba dodání	Změny v objednávce	Způsob platby	Lhůta splatnosti	Chybovost	Reklamáce	Portfolio produktů	Přehlednost webu
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4		0		0	0	0			
5		0			0	0			
6		0							
Kontrola	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
eD system a.s.	Skalární součin		81	92,86		Výborný dodavatel			
				(v procentech)		(výsledek hodnocení)			

Dodavatel – SWS a.s.

Na základě vstupní stavové matice a proběhlých výpočtů lze pozorovat, že vybraný dodavatel SWS a.s. dosáhl výsledku 71,43 bodů. Tato hodnota odpovídá hodnocení „Dobrý dodavatel“ na základě čehož se dá tvrdit, že dodavatel spíše odpovídá nastaveným požadavkům.

Tabulka č. 15: Vstupní stavová matice – SWS (Zdroj: Vlastní zpracování)

3. Vstupní STAVOVÁ MATICE (0,1) - Parametry dodavatele SWS a.s.									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	Ceny	Doba dodání	Změny v objednávce	Způsob platby	Lhůta splatnosti	Chybovost	Reklamáce	Portfolio produktů	Přehlednost webu
1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
2	1	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	1	1	0	1	0	0	0	0
4		0		0	0	0			
5		0			0	0			
6		0							
Kontrola	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
SWS a.s.	Skalární součin		69	71,43 (v procentech)		Dobrý dodavatel (výsledek hodnocení)			

3.1.4 Dodavatel – List č. 3

Na třetím listu s názvem „Dodavatel“ jsou vypsáni všichni dodavatelé s jejich specifickými parametry ze všech kategorií. Mohou se zde ručně zapisovat / mazat noví dodavatelé nebo se mohou přidávat / odstraňovat pomocí tlačítek na listu „Hlavní strana“.

Tabulka č. 16: Tabulka s dodavateli (Zdroj: Vlastní zpracování)

Dodavatelé	Ceny	Doba dodání	Změny v objednávce	Způsob platby	Lhůta splatnosti	Chybovost	Reklamacce	Portfolio produktů	Přehlednost webu
AT Computers a.s.	Normální	Do 48 hodin	Zdarma	Bankovní převod	Okamžitě (0 - 1)	Nízká - malé nedostatky	Vstřícný a rychlý přístup	Široké portfolio produktů	Přehledný
eD system a.s.	Normální	Do 48 hodin	Zdarma	Faktura	6 - 14 dní	Žádná - zcela v pořádku	Vstřícný a rychlý přístup	Široké portfolio produktů	Přehledný
SWS a.s.	Normální	Do 1 týdne	Nejsou možné	Faktura	6 - 14 dní	Žádná - zcela v pořádku	Vstřícný a rychlý přístup	Normální velikost portfolio	Přehledný
Tech Data Distribution s.r.o.	Nízké	Do 48 hodin	Zdarma	Bankovní převod	Okamžitě (0 - 1)	Žádná - zcela v pořádku	Vstřícný a rychlý přístup	Široké portfolio produktů	Přehledný
ALF Distribution CZ, s.r.o.	Nízké	Do 2 týdnů	Nejsou možné	Faktura	6 - 14 dní	Žádná - zcela v pořádku	Vstřícný a rychlý přístup	Úzké portfolio produktů	Přehledný
KRUP s.r.o.	Nízké	Do 24 hodin	Zdarma	Faktura	6 - 14 dní	Nízká - malé nedostatky	Vstřícný a rychlý přístup	Úzké portfolio produktů	Nepřehledný
EET Europarts s.r.o.	Normální	Do 1 týdne	Nejsou možné	Bankovní převod	Okamžitě (0 - 1)	Nízká - malé nedostatky	Vstřícný a rychlý přístup	Široké portfolio produktů	Přehledný

Tabulka výše obsahuje všechny vypsané dodavatele toho času přítomné v .xlsm souboru bez jakéhokoliv využití přidání či smazání dodavatele. Pod touto tabulkou se budou přidávat nově vložené dodavatele.

3.1.5 Vzorce využité pro výpočty

V tabulce níže jsou vypsány všechny využití vzorečky s krátkým komentářem, které byly využity v systému hodnocení dodavatelů na listu č. 2 pomocí fuzzy logiky v souboru Microsoft Excel:

Tabulka č. 17: Vzorce využité pro výpočty (Zdroj: Vlastní zpracování)

Vzorec Microsoft Excel	Komentář ke vzorci
MAX(C15:C20)	Vyhledání nejvyššího čísla v zadaném rozsahu buněk.
MIN(C15:C20)	Vyhledání nejnižšího čísla v zadaném rozsahu buněk.
SUMA(C22:K22)	Součet všech čísel v buňkách v zadaném rozsahu.
KDYŽ((SUMA(C39:C44)=1;"OK";"CHYBA")	Kontrola zadaných hodnot ve vstupní stavové matici pomocí podmínky a sčítání, zda se zde nachází pouze jedna jednička a nuly.
SOUČIN.SKALÁRNÍ(C39:K44;\$C\$15:\$K\$20)	Výpočet skalárního součinu. Vynásobení všech buněk v tabulce „Ohodnocená transformační matice“ se všemi buňkami v tabulce „1. Vstupní stavová matice (0,1) - Parametry dodavatele AT Computers a.s.“. Všechny tyto násobky jsou pak sečteny dohromady a vznikne jedna výsledná hodnota.
(E48-\$N\$23)/(\$N\$22-\$N\$23)*100	Vzorec pro výpočet procentuálního bodového hodnocení dodavatele. V první závorce je využit skalární součin s hodnotou sumy maxima. V druhé závorce je od sebe odečtena suma maxima a minima.
KDYŽ(G48<=20;"Špatný dodavatel";KDYZ(G48<=40;"Horší dodavatel";KDYZ(G48<=60;"Normální dodavatel";KDYZ(G48<=80;"Dobrý dodavatel";"Výborný dodavatel"))))	Vzorec pro transformaci číselného hodnocení na slovní hodnocení dodavatele.

3.1.6 Hodnocení dodavatelů – Microsoft Excel

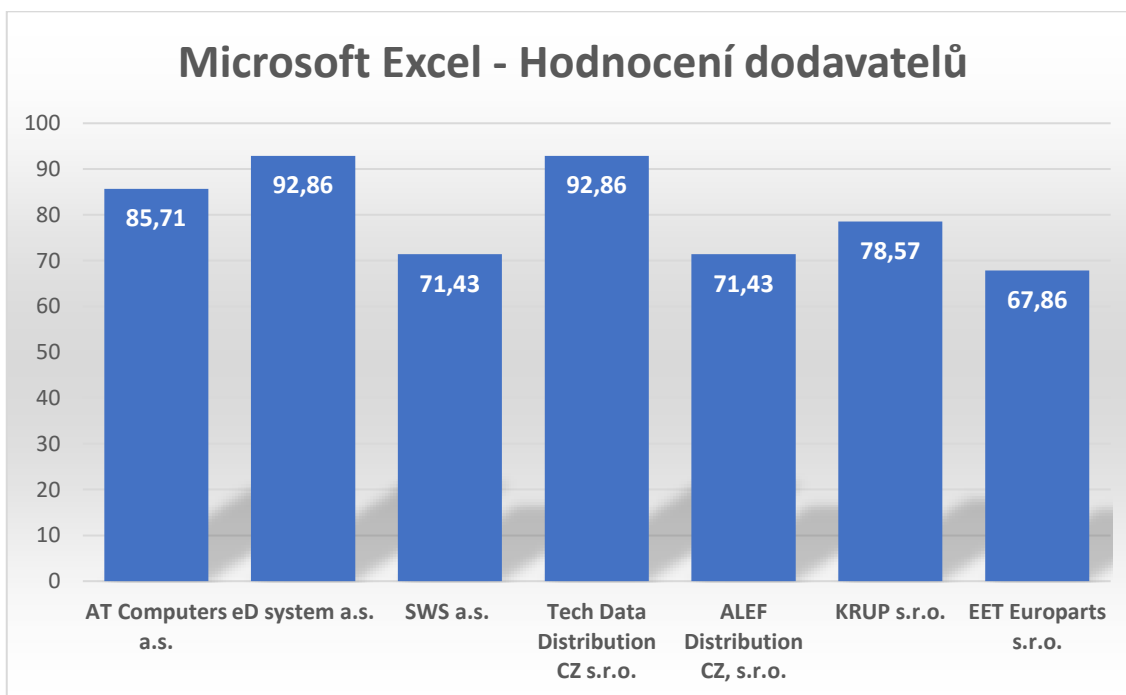
Samotné hodnocení dodavatelů se řídí výslednou hodnotou každého vybraného dodavatele. Tato hodnota je pak převedena pomocí retransformační matice na slovní hodnocení, kterému náleží i komentář, zda dodavatel splňuje vybrané požadavky.

Na základě výše popsaného postupu proběhlo zhodnocení všech vybraných dodavatelů. V tabulce a grafu níže jsou vidět jednotlivá hodnocení všech dodavatelů a jejich vzájemné porovnání:

Tabulka č. 18: Excel – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování)

Microsoft Excel			
Dodavatel	Bodová hodnocení	Slovní hodnocení	
AT Computers a.s.	85,71	Výborný dodavatel	Dodavatel odpovídá požadavkům.
eD system a.s.	92,86	Výborný dodavatel	Dodavatel odpovídá požadavkům.
SWS a.s.	71,43	Dobrý dodavatel	Dodavatel spíše odpovídá požadavkům.
Tech Data Distribution CZ s.r.o.	92,86	Výborný dodavatel	Dodavatel odpovídá požadavkům.
ALEF Distribution CZ, s.r.o.	71,43	Dobrý dodavatel	Dodavatel spíše odpovídá požadavkům.
KRUP s.r.o.	78,57	Dobrý dodavatel	Dodavatel spíše odpovídá požadavkům.
EET Europarts s.r.o.	67,86	Dobrý dodavatel	Dodavatel spíše odpovídá požadavkům.

Grafické znázornění výsledných hodnot dodavatelů k porovnání je k dispozici v grafu níže:



Graf č. 1: Excel – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování)

Vybraných sedm dodavatelů se nachází podle hodnocení na slušné úrovni. Společnost neudělá žádnou chybu v případném pokračování spolupráce při odběru zboží od těchto dodavatelů.

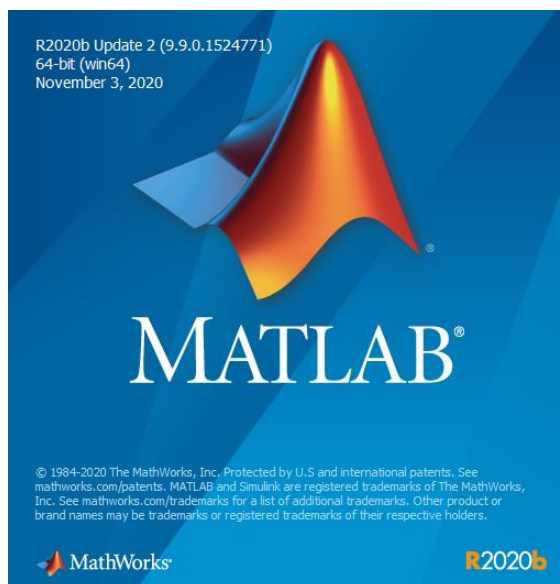
3.1.7 Využití pro společnost

Rozhodovací systém v prostředí Microsoft Excel je pro společnost vhodným systémem hodnocení dodavatelů vzhledem k tomu, že vlastní licence Microsoft Office 365, v jejímž balíku je přítomen i tabulkový editor. Není tak zapotřebí instalace žádné nové aplikace a nemusí investovat žádné finanční prostředky ke zlepšení hodnocení. Systém může využít každý zaměstnanec na svém laptopu či PC. Všichni zaměstnanci zvládají bez problémů práci v MS Excel. Konečný .xlsm soubor je navržen, co možná nejjednodušeji, aby se v něm zvládl orientovat a hodnotit dodavatele i uživatel, který je úplným začátečníkem v tomto prostředí. Díky třem vytvořeným tlačítkům spouštějící tři uživatelsky přívětivé formuláře, je práce v systému velmi jednoduchá a snadná.

Díky tomuto nástroji může firma hodnotit své dodavatele zcela objektivně.

3.2 Rozhodovací systém v MathWorks MATLAB

Druhý fuzzy rozhodovací systém pro hodnocení dodavatelů byl vytvořen v programu MathWorks MATLAB ve verzi R2020b. V matematickém programu byl dále využit Fuzzy Logic Toolbox, který disponuje funkcí zpracování fuzzy systémů.



Obrázek č. 40: Verze programu MathWorks MATLAB (Zdroj: MATLAB)

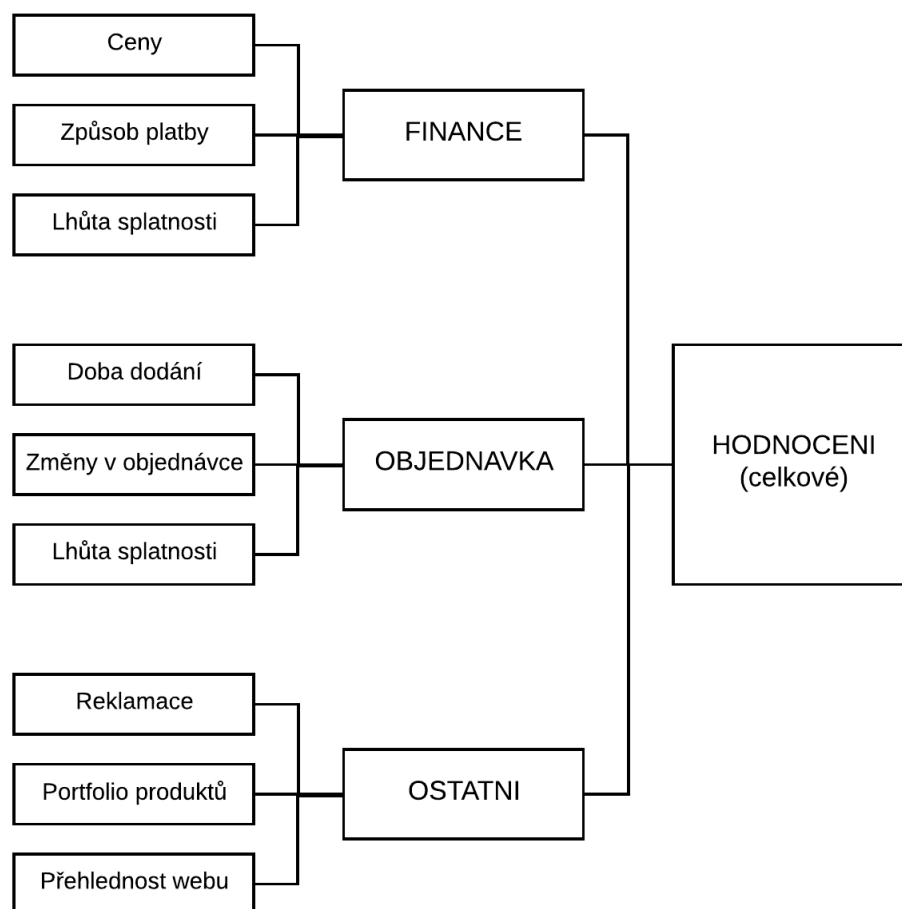
Druhá varianta rozhodovacího systému v prostředí MathWorks MATLAB vychází kompletně ze systému vytvořeného v aplikaci Microsoft Excel. Oba modely využívají shodně nastavené hodnotící parametry. Číselné hodnoty výsledků dodavatelů tak mohou být vzájemně porovnány.

3.2.1 Hodnotící kritéria

Hodnotící kritéria jsou shodná s kritérii v programu Microsoft Excel. V programu MathWorks MATLAB je však zapotřebí rozdělit těchto devět kritérií do jednotlivých subsystémů z důvodů následné jednodušší tvorby pravidel. V případě, že by systém nebyl rozdělen do subsystému vzniklo by později velké množství pravidel, nad jejichž tvorbou by autor práce musel strávit nepřehledné množství času. Systém byl rozdělen do následujících subsystémů:

- FINANCE – ceny, způsob platby, lhůta splatnosti
- OBJEDNAVKA – doba dodání, změny v objednávce, chybovost
- OSTATNÍ – reklamace, portfolio produktů, přehlednost webu

Na schématu níže je vidět rozdělení jednotlivých hodnotících atributů do subsystémů a provázanost subsystémů na konečné celkové hodnocení:



Obrázek č. 41: Schéma rozdělení do subsystémů (Zdroj: Vlastní zpracování)

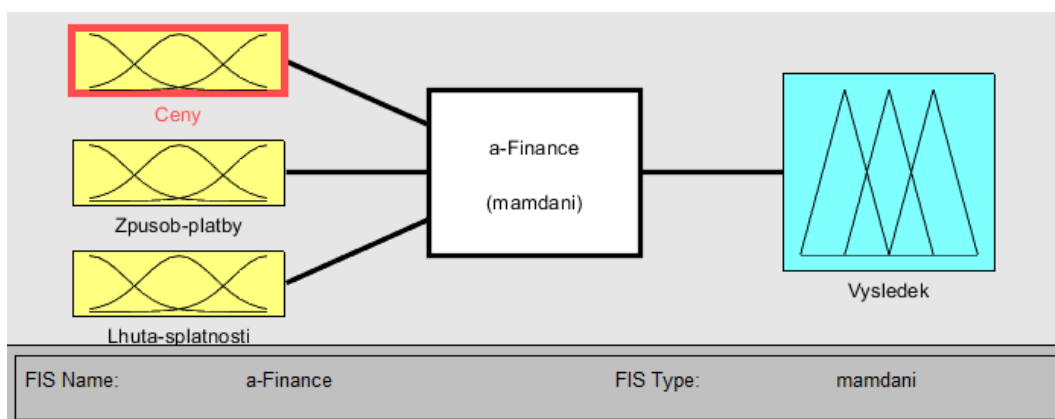
3.2.2 Modely ve FIS Editoru

Pomocí FIS Editoru v prostředí MathWorks MATLAB se tvoří .fis soubory. Do tohoto konkrétního editoru se uživatel dostane po zadání příkazu „fuzzy“ do Command Window. Po stisknutí klávesy „Enter“ se otevře samotný FIS Editor (Fuzzy Logic Designer), kde lze tvořit strukturu systému pomocí vybraných vstupů a výstupů.

Celkově byly vytvořeny čtyři .fis soubory. Tři subsystémy (FINANCE, OBJEDNAVKA, OSTATNI) a jeden systém (HODNOCENI) – zajišťující syntézu subsystému pro vznik konečného hodnocení. Všechny tyto soubory mají nastaveny shodné parametry výstupu: špatný dodavatel, horší dodavatel, normální dodavatel, dobrý dodavatel a výborný dodavatel.

FINANCE (a-Finance.fis)

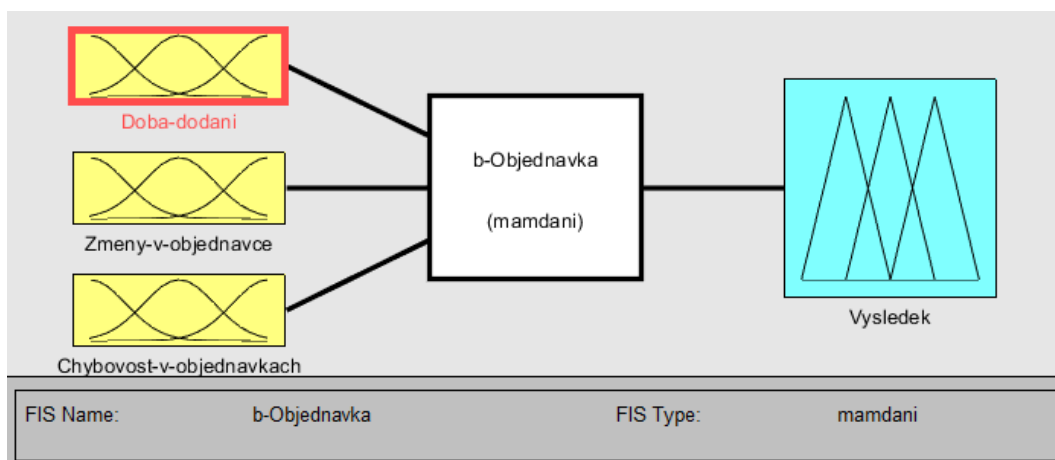
Kritéria patřící do oboru financí jsou vyhodnocována pomocí subsystému s názvem FINANCE. Uloženy a vyhodnocovány jsou v souboru a-Finance.fis. Tento subsystém obsahuje vstupní kritéria: ceny, způsob platby a lhůtu splatnosti. Výstupem je výsledek, který je vyhodnocen podle příslušnosti hodnoty do jednoho z pěti vyhodnocujících intervalů.



Obrázek č. 42: FIS Editor – FINANCE (Zdroj: Vlastní zpracování)

OBJEDNAVKA (b-Objednavka.fis)

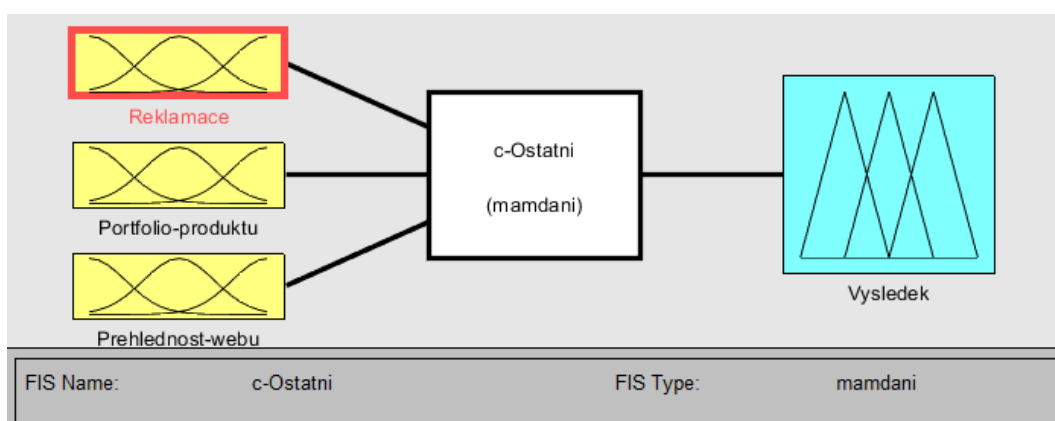
Kritéria mající vztah k objednávkám jsou vyhodnocována pomocí subsystému s názvem OBJEDNAVKA. Uloženy a vyhodnocovány jsou v souboru b-Objednavka.fis. Tento subsystém obsahuje vstupní kritéria: doba dodání, změny v objednávce a chybovost v objednávkách. Výstupem je výsledek, který je vyhodnocen podle příslušnosti hodnoty do jednoho z pěti vyhodnocujících intervalů.



Obrázek č. 43: FIS Editor – OBJEDNAVKA (Zdroj: Vlastní zpracování)

OSTATNI (c-Ostatní.fis)

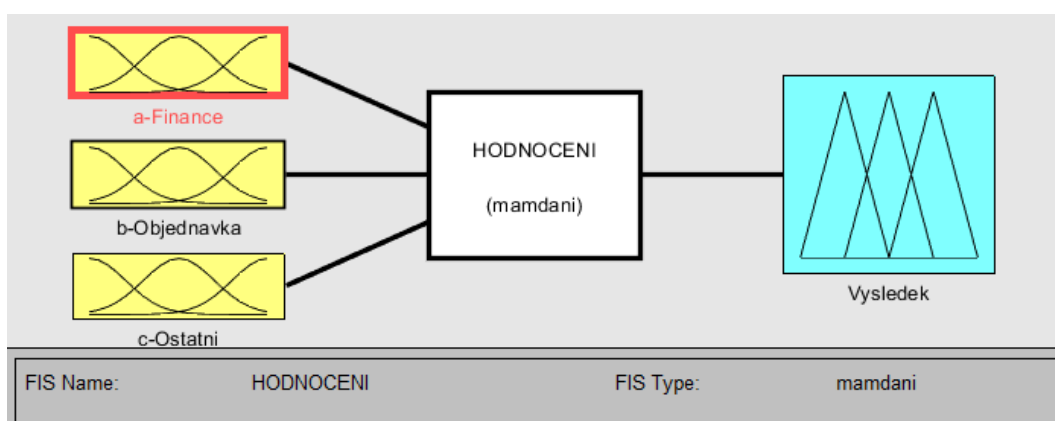
Kritéria nezařazené ani do jedné z předešlých kategorií jsou vyhodnocována pomocí subsystému s názvem OSTATNI. Uloženy a vyhodnocovány jsou v souboru c-Ostatni.fis. Tento subsystém obsahuje vstupní kritéria: reklamace, portfolio produktů a přehlednost webu. Výstupem je výsledek, který je vyhodnocen podle příslušnosti hodnoty do jednoho z pěti vyhodnocujících intervalů.



Obrázek č. 44: FIS Editor – OSTATNI (Zdroj: Vlastní zpracování)

HODNOCENI (HODNOCENI.fis)

Všechny tři subsystémy (FINANCE, OBJEDNAVKA, OSTATNI) jsou pomocí syntézy svedeny do systému s názvem HODNOCENI. Uloženy a vyhodnocovány jsou v souboru HODNOCENI.fis. Výstupem je konečné hodnocení dodavatele pomocí vytvořeného systému.



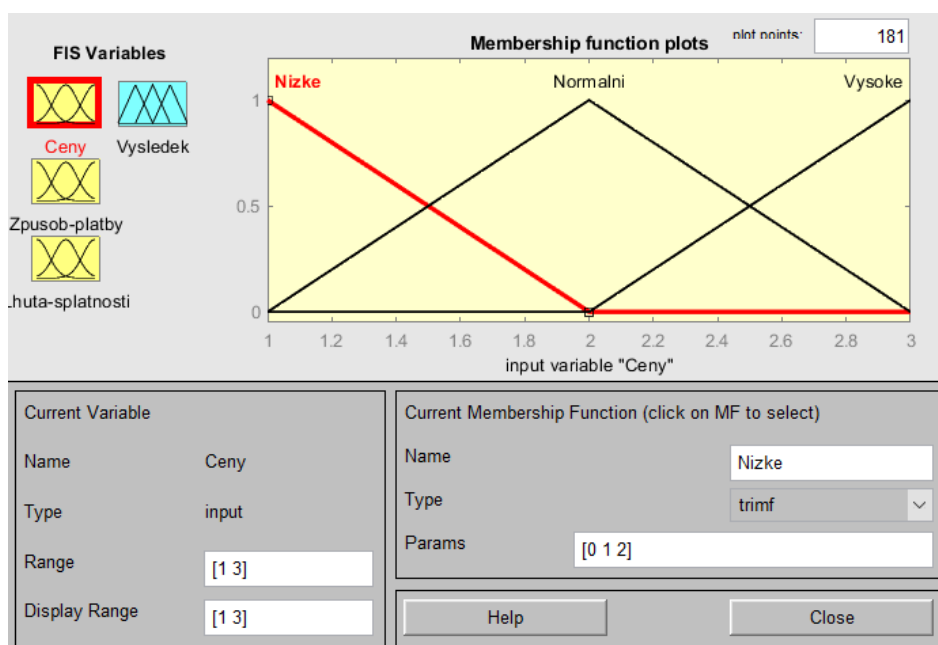
Obrázek č. 45: FIS Editor – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.3 Vstupy a výstupy v MF Editoru

Po nadefinování podoby struktury systému je zapotřebí nadefinovat u každého vstupu a výstupu členské funkce a jejich rozmezí. Počet definovaných funkcí závisí na počtu hodnot, které zvolené vstupy (parametry dodavatelů) mohou nabývat.

Subsystém FINANCE

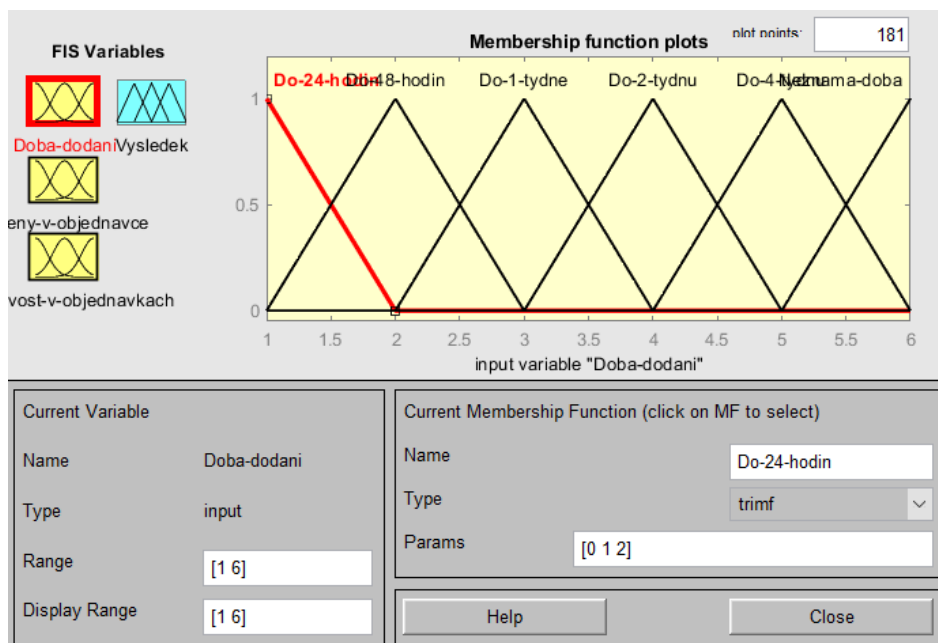
V subsystému CENY je jako příklad vybrána kategorie „Ceny“. Ceny mohou nabývat třech různých hodnot a to: nízké, normální nebo vysoké. Pro tuto skutečnost byl vybrán typ členské funkce „trimf“ a rozmezí hodnot bylo nastaveno od 1 do 3. Pokud zadá uživatel hodnotu č. 1, znamená to, že jsou ceny nízké, pokud hodnotu č. 2, ceny jsou normální a v poslední řadě hodnota č. 3 znamená ceny vysoké.



Obrázek č. 46: MF Editor – FINANCE (Zdroj: Vlastní zpracování)

Subsystém OBJEDNAVKA

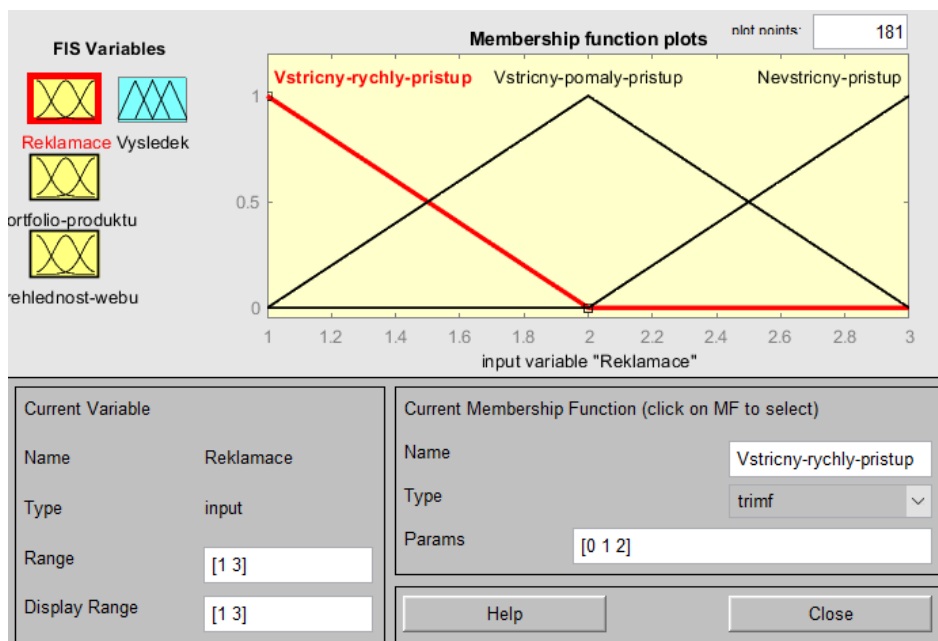
V subsystému OBJEDNAVKA je vybrán parametr „Doby dodání“. Doba dodání může nabývat šesti hodnot na intervalu od 1 do 6. Na výběr je z následujících možností: do 24 hodin (hodnota č. 1), do 48 hodin (hodnota č. 2), do 1 týdne (hodnota č. 3), do 2 týdnů (hodnota č. 4), do 4 týdnů (hodnota č. 5) nebo neznáma doba dodání (hodnota č. 6). Z typů členských funkcí byla opět zvolena varianta „trimf“.



Obrázek č. 47: MF Editor – OBJEDNAVKA (Zdroj: Vlastní zpracování)

Subsystém OSTATNI

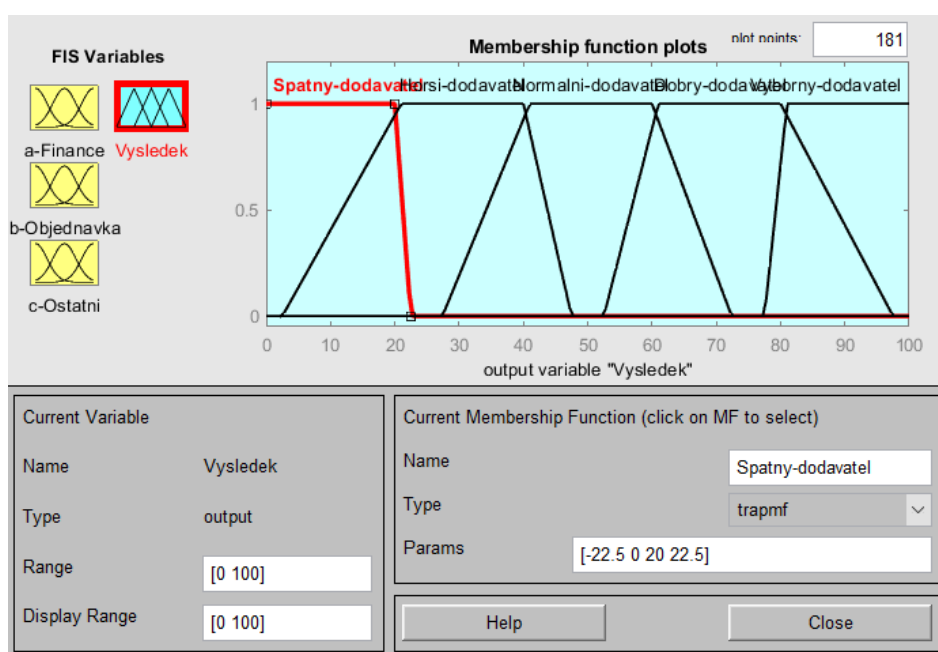
V subsystému OSTATNI je jako příklad zvolen parametr „Reklamace“. Reklamace je opět na intervalu od 1 do 3. Je využita členská funkce „trimf“. Uživatel má možnost výběru z následujících přístupů k reklamacím: vstřícný a rychlý přístup (hodnota č. 1), vstřícný a pomalý přístup (hodnota č. 2) nebo nevstřícný přístup (hodnota č. 3).



Obrázek č. 48: MF Editor – OSTATNI (Zdroj: Vlastní zpracování)

Systém HODNOCENI

Systém HODNOCENI syntetizuje předešlé tři subsystémy do jednoho systému, díky kterému vznikne závěrečné hodnocení dodavatele. Každý ze tří vstupů má 5 atributů, které zastávají jednotlivý výstup hodnocení ze subsystému. Může nabývat následujících hodnot: špatný dodavatel, horší dodavatel, normální dodavatel, dobrý dodavatel a výborný dodavatel. Shodné atributy má rovněž output (výsledek) systému hodnocení. Tyto atributy jsou rozprostřeny na intervalu od 0 do 100. Typ členské funkce je zvolen „trapmf“. Podle výsledné číselné hodnoty, je pak určena výsledná náležitost dodavatele do jedné z pěti skupin dodavatelů.



Obrázek č. 49: MF Editor – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.4 Pravidla v Rule Editoru

Pro správnou funkci fuzzy systému v programu MATLAB je zapotřebí nadefinovat pravidla, podle kterých se bude hodnocení řídit. Pro definování pravidel jsou k dispozici operátory IF, THEN, AND a OR. Samotná pravidla se dají definovat pomocí dvou různých způsobů, a to pomocí Rule Editoru, kde si uživatel pomocí rolovacích boxů vybere odpovídající atribut kategorie nebo pomocí vložení pravidel v podobě sloupců s čísly přímo do kódu. fis souboru.

Jak již bylo popsáno výše, celý systém byl rozdělen do 3 subsystémů a další systém mající za úkol syntézu. Vše z důvodu potřeby snížit celkový počet pravidel.

Kdyby ke zmíněnému rozdělení nedošlo, celý systém by se řídil celkem **145 800 pravidly**. Viz výpočet níže:

$$\text{Počet pravidel (bez rozdělení)} = 3 * 6 * 3 * 4 * 5 * 5 * 3 * 3 * 3 = 145\,800 \text{ pravidel}$$

Jednotlivé subsystémy, jejich atributy a celkové počty pravidel:

- FINANCE – ceny, způsob platby, lhůta splatnosti – Celkový počet pravidel pro kategorii FINANCE je **60 pravidel**
- OBJEDNAVKA – doba dodání, změny v objednávce, chybovost – Celkový počet pravidel pro kategorii OBJEDNAVKA je **90 pravidel**
- OSTATNI – reklamace, portfolio produktů, přehlednost webu – Celkový počet pravidel pro kategorii OSTATNI je **27 pravidel**

Výše zmíněné subsystémy je zapotřebí pro závěrečné hodnocení opět spojit (provést syntézu). Pro účel syntézy byl vytvořen poslední systém s názvem HODNOCENI. Ten obsahuje jednotlivé subsystémy (FINANCE, OBJEDNAVKA, OSTATNÍ), které ve výsledku nabývají 5 různých atributů výstupů. V systému tak vznikne dalších **125 pravidel**.

Fuzzy model vytvořený v programu MathWorks MATLAB se v konečném součtu řídí **302 pravidly**, což je oproti původní hodnotě 145 800 pravidel výrazné zjednodušení a tento skutek rozdělení do subsystémů se dá hodnotit velmi kladně.

Pro usnadnění generování kombinací všech atributů parametrů dodavatelů bylo využito v diskusním fóru nalezené MATLAB funkce „nchoosek“ a funkce „combvec“ (32).

Příklad využití funkcí pro tvorbu 125 pravidel v systému závěrečného hodnocení lze pozorovat na přiloženém kódu níže:

```

clc
clear all

n1 = [1 2 3 4 5];
n2 = [1 2 3 4 5];
n3 = [1 2 3 4 5];

k1 = 1;
k2 = 1;
k3 = 1;

c1 = nchoosek(n1,k1);
c2 = nchoosek(n2,k2);
c3 = nchoosek(n3,k3);

c = combvec(c1',c2',c3')';

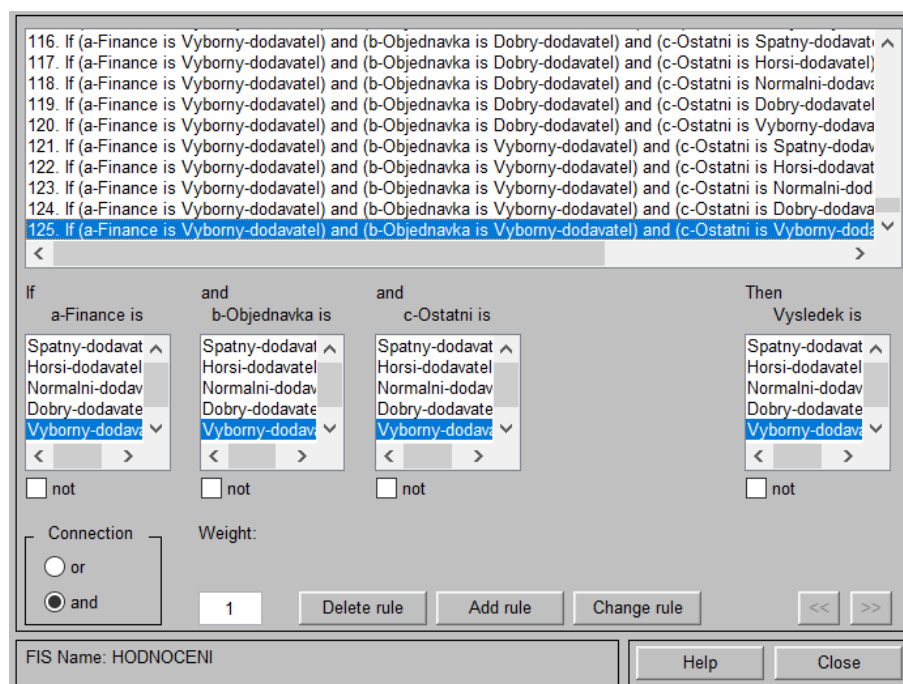
csorted = sortrows(c);

```

Obrázek č. 50: Kód – Generování pravidel (Zdroj: Vlastní zpracování)

Díky generaci jednotlivých řádků pravidel a následné úpravě v textovém editoru Microsoft Word, mohla být všechna pravidla vložena přímo do kódu .fis souboru otevřeném v editoru kódu v MATLABu. Nebylo tak zapotřebí každý řádek pravidla vkládat zvlášť v Rule Editoru.

Veškerá pravidla vložená do systému v programu MATLAB byla zkontrolována pomocí již existujícího systému v prostředí Microsoft Excel.

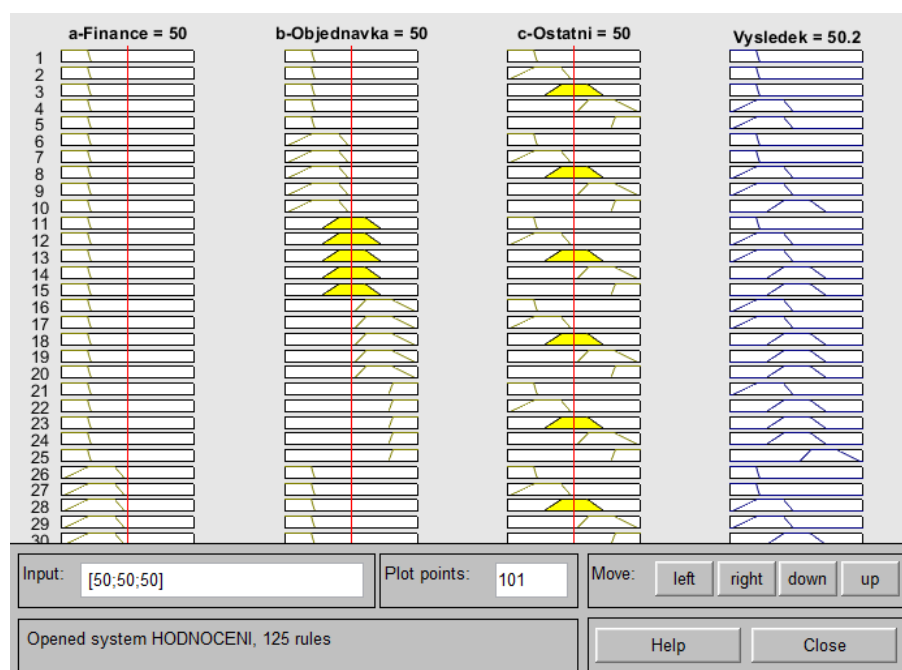


Obrázek č. 51: Rule Editor – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)

Modré podbarvení 125. řádku pravidel značí jeho vybrání. Dole pod tímto boxem jsou boxy menší. V nich je možné sledovat / měnit jednotlivé závislosti vstupů na výstupu. V tomto okně se dá rovněž celé pravidlo smazat / přidat další nebo změnit.

3.2.5 Rule Viewer

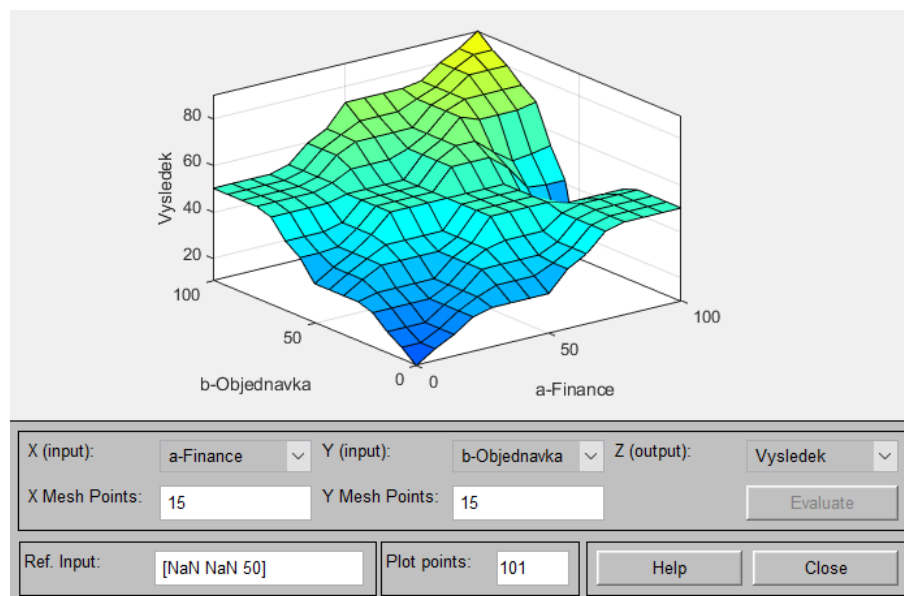
V okně Rule Viewer je rovněž možné sledovat závislosti všech vstupů na výstup. Vše je zobrazeno v grafické podobě. V případě více pravidel tato varianta zobrazení působí poměrně chaoticky a je lepší využít předešlé možnosti pro případně zkoumání samotných pravidel.



Obrázek č. 52: Rule Viewer – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.6 Surface Viewer

Poslední zobrazení, které Fuzzy Logic Toolbox nabízí, je zobrazení závislostí dvou vybraných vstupů na výstup v okně Surface Viewer. Ve vybraném zobrazení níže je vybrán pro příklad vstup „b-Objednavka“ se vstupem „a-Finance“ v závislosti na výstupu „Vysledek“. Jak lze na obrázku vidět oba tyto vstupy a jeden výstup jsou ztvárněny pomocí 3D grafu s osami X, Y a Z.



Obrázek č. 53: Surface Viewer – HODNOCENI (Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.7 M-file soubor

Zkušenější uživatelé mají možnost hodnotit dodavatele pomocí příkazového řádku. Slouží k tomu jednoduchý script, který je uložen v souboru M-file. Jeho název je „HODNOCENI_m.m“. Ke spuštění tohoto scriptu postačí zadat zmíněný název .m souboru do části Command Window v MATLABu.

Po spuštění skriptu se uživateli zobrazí transformační matice s parametry dodavatelů. Následně je uživatel třikrát vyzván k zadání vždy tří hodnot do hranatých závorek. Tyto hodnoty musí být odděleny mezerou. Každá ze skupin tří hodnot zadaných v maticovém tvaru slouží jako vstupní informace pro jednotlivé subsystémy k hodnocení vybraného dodavatele.

```
% ----- NAPOVEDA PRO UZIVATELE K VYPLNENI INFORMACI O DODAVATELICH ----- %

Hodnota = {'1';'2';'3';'4';'5';'6'};
Ceny = {'Nizke';'Normalni';'Vysoke';'-';'-';'-'};
Zpusob_platby = {'Faktura';'Bankovni prevod';'Karta';'Hotove';'-';'-'};
Lhuta_splatnosti = {'30+ dni';'15-29 dni';'6-14 dni';'2-5 dni';'Okamzite (0-1)';'-'};
Doba_dodani = {'Do 24 hodin';'Do 48 hodin';'Do 1 tydne';'Do 2 tydnu';'Do 4 tydnu';'Neznama doba'};
Zmeny_v_objednavce = {'Zdarma';'Za poplatek';'Nejsou mozne';'-';'-';'-'};
Chybovost_v_objednavkach = {'Zadna';'Nizka';'Stredni';'Vysoka';'Objednavka nedodana';'-'};
Reklamace = {'Vstricny a rychly pristup';'Vstricny a pomaly pristup';'Nevstricny pristup';'-';'-';'-'};
Portfolio_produkту = {'Siroke';'Normalni';'Uzke';'-';'-';'-'};
Prehlednost_webu = {'Prehledny';'Neprehledny';'Bezu webu/eshopu';'-';'-';'-'};

T = table(Ceny,Zpusob_platby,Lhuta_splatnosti,Doba_dodani,Zmeny_v_objednavce,...
    Chybovost_v_objednavkach,Reklamace,Portfolio_produkту,Prehlednost_webu,'RowNames',Hodnota)
```

Obrázek č. 54: Kód transformační matice – M-file (Zdroj: Vlastní zpracování)

```

% ----- ZISK HODNOT O DODAVATELI - FINANCE ----- %

FINANCE_promenna=readfis("a-Finance.fis");
FINANCE_udaje=input("Zadejte vstupni udaje tykajici se financí ve tvaru [Ceny (1-3), Zpusob-platby (1-4), Lhuta-splatnosti (1-5)]");
FINANCE_vyhodnoceni=evalfis(FINANCE_promenna, FINANCE_udaje);

% ----- ZISK HODNOT O DODAVATELI - OBJEDNAVKA ----- %

OBJEDNAVKA_promenna=readfis("b-Objednavka.fis");
OBJEDNAVKA_udaje=input("Zadejte vstupni udaje tykajici se objednavky ve tvaru [Doba-dodani (1-6), Zmeny-v-objednavce (1-3), Chybovost-v-objednavkach (1-5)]");
OBJEDNAVKA_vyhodnoceni=evalfis(OBJEDNAVKA_promenna, OBJEDNAVKA_udaje);

% ----- ZISK HODNOT O DODAVATELI - OSTATNI ----- %

OSTATNI_promenna=readfis("c-Ostatni.fis");
OSTATNI_udaje=input("Zadejte vstupni udaje tykajici se ostatnich parametru ve tvaru [Reklamace (1-3), Portfolio-produktu (1-3), Prehlednost-webu (1-3)]");
OSTATNI_vyhodnoceni=evalfis(OSTATNI_promenna, OSTATNI_udaje);

% ----- CELKOVÉ HODNOCENÍ DODAVATELE ----- %

HODNOCENI_promenna=readfis('HODNOCENI.fis');
HODNOCENI_udaje=[FINANCE_vyhodnoceni OBJEDNAVKA_vyhodnoceni OSTATNI_vyhodnoceni];
HODNOCENI_vyhodnoceni=evalfis(HODNOCENI_promenna, HODNOCENI_udaje);

if HODNOCENI_vyhodnoceni>=81 'Vyborny dodavatel'
elseif HODNOCENI_vyhodnoceni>=61 'Dobry dodavatel'
elseif HODNOCENI_vyhodnoceni>=41 'Normalni dodavatel'
elseif HODNOCENI_vyhodnoceni>=21 'Horsi dodavatel'
else 'Spatny dodavatel'
end
end

```

Obrázek č. 55: Načtení dat a vyhodnocení – M-file (Zdroj: Vlastní zpracování)

Níže na obrázku je zobrazen příklad zadání hodnot v prostředí MATLAB pro vyhodnocení dodavatele AT Computers a.s. V závorkách za každým parametrem je uveden rozsah hodnot, které může uživatel zadat.

```

Zadejte vstupni udaje tykajici se financí ve tvaru [Ceny (1-3), Zpusob-platby (1-4), Lhuta-splatnosti (1-5)][2 2 5]
Zadejte vstupni udaje tykajici se objednavky ve tvaru [Doba-dodani (1-6), Zmeny-v-objednavce (1-3), Chybovost-v-objednavkach (1-5)][2 1 2]
Zadejte vstupni udaje tykajici se ostatnich parametru ve tvaru [Reklamace (1-3), Portfolio-produktu (1-3), Prehlednost-webu (1-3)][1 1 1]

ans =

    'Vyborny dodavatel'

```

Obrázek č. 56: Command Window – ATC a.s. (Zdroj: Vlastní zpracování)

Nevýhodou tohoto způsobu zadávání informací o dodavateli je, že uživatel musí znát princip fungování navrženého systému, musí umět zadávat hodnoty v maticovém tvaru, a především znát přesnou podobu transformačních matic a jak jsou vzájemně provázány se vstupní stavovou maticí. Proto se ihned po spuštění souboru HODNOCENI_m.m zobrazí v Command Window transformační matice s parametry dodavatelů.

T =

6×9 [table](#)

	Ceny	Zpusob_platby	Lhuta_splatnosti	Doba_dodani	Zmeny_v_objednavce
1	{'Nizke' }	{'Faktura' }	{'30+ dni' }	{'Do 24 hodin' }	{'Zdarma' }
2	{'Normalni' }	{'Bankovni prevod' }	{'15-29 dni' }	{'Do 48 hodin' }	{'Za poplatek' }
3	{'Vysoke' }	{'Karta' }	{'6-14 dni' }	{'Do 1 tydne' }	{'Nejsou mozne' }
4	{'-' }	{'Hotove' }	{'2-5 dni' }	{'Do 2 tydnu' }	{'-' }
5	{'-' }	{'-' }	{'Okamzite (0-1)' }	{'Do 4 tydnu' }	{'-' }
6	{'-' }	{'-' }	{'-' }	{'Neznama doba' }	{'-' }
	Chybovost_v_objednavkach	Reklamacce	Portfolio_produkту	Prehlednost_webu	
	{'Zadna' }	{'Vstricny a rychly pristup' }	{'Siroke' }	{'Prehledny' }	
	{'Nizka' }	{'Vstricny a pomaly pristup' }	{'Normalni' }	{'Neprehledny' }	
	{'Stredni' }	{'Nevstricny pristup' }	{'Uzke' }	{'Bez webu/eshopu' }	
	{'Vysoka' }	{'-' }	{'-' }	{'-' }	
	{'Objednavka nedodana' }	{'-' }	{'-' }	{'-' }	
	{'-' }	{'-' }	{'-' }	{'-' }	

Obrázek č. 57: Zobrazená transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.2.8 Hodnocení dodavatelů – MathWorks MATLAB

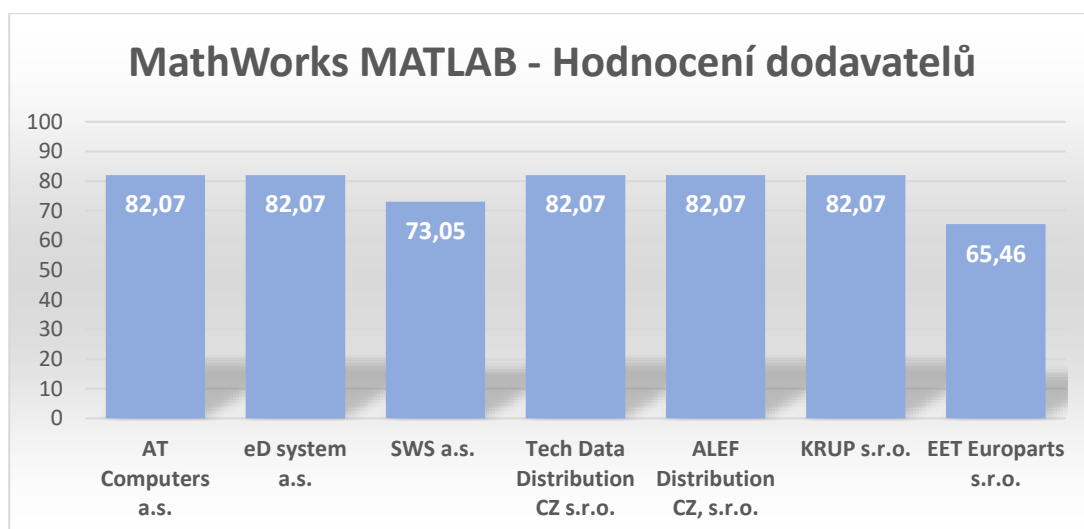
Všichni vybraní dodavatelé – shodní s vytvořeným systémem v Microsoft Excel byly vyhodnoceni i ve fuzzy systému vytvořenému v MathWorks MATLAB. Pro připomenutí se jedná o dodavatele: AT Computers a.s., eD system a.s., SWS a.s., Tech Data Distribution CZ s.r.o., ALEF Distribution CZ s.r.o., KRUP s.r.o. a EET Europarts s.r.o.

Výsledné hodnoty a slovní hodnocení dodavatelů jsou zobrazeny v tabulce níže:

Tabulka č. 19: MATLAB – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování)

MathWorks MATLAB		
Dodavatel	Bodová hodnocení	Slovní hodnocení
AT Computers a.s.	82,07	Výborný dodavatel
eD system a.s.	82,07	Výborný dodavatel
SWS a.s.	73,05	Dobrý dodavatel
Tech Data Distribution CZ s.r.o.	82,07	Výborný dodavatel
ALEF Distribution CZ, s.r.o.	82,07	Výborný dodavatel
KRUP s.r.o.	82,07	Výborný dodavatel
EET Europarts s.r.o.	65,46	Dobrý dodavatel

Výsledné hodnoty z fuzzy systému v prostředí MathWorks MATLAB jsou k porovnání rovněž v následujícím grafu:



Graf č. 2: MATLAB – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.3 Porovnání výsledků

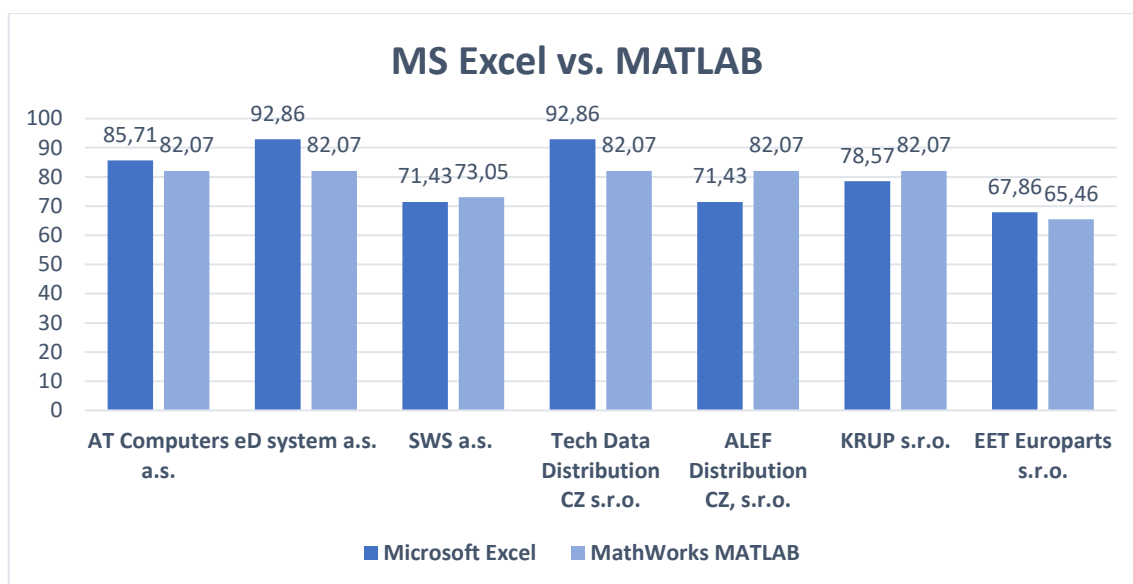
V návrhové části diplomové práce došlo k navržení dvou fuzzy modelů hodnotící vybrané dodavatele společnosti. Konečné výsledné hodnoty dodavatelů v programu Microsoft Excel a MathWorks MATLAB ukazují částečné odlišnosti. Někteří dobří dodavatelé ze systému Microsoft Excel dosahují lepších výsledků ve fuzzy systému vytvořeném v programu MATLAB. Dá se tedy tvrdit, že hodnocení je MathWorks MATLAB mírnější než v Microsoft Excel. Připsat se to dá odlišnému fungování obou systémů.

V tabulce níže jsou k nahlédnutí porovnání výsledných hodnot z obou systémů a rovněž porovnání závěrečných slovní hodnocení dodavatelů:

Tabulka č. 20: Výsledky – MS Excel vs. MATLAB (Zdroj: Vlastní zpracování)

Dodavatel	Microsoft Excel		MathWorks MATLAB	
	Bodová hodnocení	Slovní hodnocení	Bodová hodnocení	Slovní hodnocení
AT Computers a.s.	85,71	Výborný dodavatel	82,07	Výborný dodavatel
eD system a.s.	92,86	Výborný dodavatel	82,07	Výborný dodavatel
SWS a.s.	71,43	Dobrý dodavatel	73,05	Dobrý dodavatel
Tech Data Distribution CZ s.r.o.	92,86	Výborný dodavatel	82,07	Výborný dodavatel
ALEF Distribution CZ, s.r.o.	71,43	Dobrý dodavatel	82,07	Výborný dodavatel
KRUP s.r.o.	78,57	Dobrý dodavatel	82,07	Výborný dodavatel
EET Europarts s.r.o.	67,86	Dobrý dodavatel	65,46	Dobrý dodavatel

Grafické porovnání výsledných hodnot dodavatelů je k dispozici v grafu č. 3:



Graf č. 3: Výsledky – Excel vs. MATLAB (Zdroj: Vlastní zpracování)

3.4 Výsledné doporučení a přínosy

Management společnosti, především CEO / zakladatel projevil zájem o toto téma diplomové práce (hodnocení dodavatelů společnosti) již při prvotním výběru tematických okruhů.

Vzhledem k využívání produktů Microsoft Office ve společnosti bych se přikláněl k využívání modelu hodnocení dodavatelů v aplikaci Microsoft Excel. Výsledky z tohoto modelu působí přesnějším dojmem po vzájemném porovnání výsledků obou modelů.

Pro výše zmíněné řešení mluví rovněž i fakt, že společnost nevlastní žádnou licenci MathWorks MATLAB a v brzké budoucnosti není v plánu její pořízení. Zpracování tohoto modelu sloužilo jako ilustrační, že je více variant a možností zpracování hodnocení dodavatelů. Druhý model sloužil rovněž k přibližné kontrole výsledků hodnocení dodavatelů v Microsoft Excelu.

Vypracovaný model v Microsoft Excel je lehce upravitelný a v případě potřeby změn hodnotících parametrů v budoucnosti, není problém provést dílčí změny a přizpůsobit systém aktuálním potřebám.

Systém vznikl především pro interní potřeby společnosti při hodnocení vybraných dodavatelů. Parametry, kterými se zabývá ČSN ISO norma řady 9000, byly rozšířeny o další vlastnosti dodavatelů (možnost změn v objednávce, chybovost v objednávkách,

přístup k reklamám, portfolio produktů, přehlednost webu dodavatele). Hodnocení je tak z širšího úhlu pohledu a zároveň objektivnější.

Vytvořený rozhodovací model by měl odstranit pocitové subjektivní hodnocení dodavatelů, které je ve společnosti aktuálně přítomno. Pomocí vytvořeného systému může začít systematické objektivní hodnocení dodavatelů.

Co se vybraných velkých dodavatelů společnosti týče, všichni jsou dle nastavených pravidel v modelech na velmi dobré úrovni. Společnost Dworkin může s dodavateli AT Computers a.s., eD system a.s., SWS a.s., Tech Data Distribution CZ s.r.o., ALEF Distribution CZ, s.r.o., KRUP s.r.o. a EET Europarts s.r.o. bez jakýchkoliv pochyb nadále spolupracovat.

Veškeré výsledky dodavatelů vyšly velmi kladně pro vybrané dodavatele (výborný či dobrý dodavatel). Je to i z důvodu, že obchodní zástupci využívají služeb jen kvalitních dodavatelů. Na základě uvedeného způsobu spolupráce s těmito subjekty, aktuálně nenajdeme žádného dodavatele, který by systém mohl vyhodnotit negativně. Z tohoto důvodu se v práci nenachází žádný příklad normálního, horšího nebo špatného dodavatele. S horšími a špatnými dodavateli, kteří nesplňují kritéria, je zpravidla spolupráce okamžitě ukončena.

Co se dalších menších dodavatelů společnosti týče, ti nebyli v systému prozatím hodnoceni. V případě potřeby mohou být další dodavatele lehce vyhodnoceni pomocí vytvořeného formuláře nebo pomocí tabulkové metody s maticemi. Záleží na samotném uživateli, který přístup bude pro něho příjemnější a který si zvolí.

3.5 Ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení

V případě využití rozhodovacího modelu v prostředí Microsoft Excel, je toto řešení pro společnost zcela bez pořizovacích nákladů. Firma již vlastní potřebné licence Microsoft Office 365. Jediný náklad, který společnosti vzniká při používání systému je mzda zaměstnance, který bude do systému vkládat data o dodavatelích a vyhodnocovat je.

V případě potřeby využití druhého systému by bylo zapotřebí zakoupení licence na program MATLAB od společnosti MathWorks. Tuto licenci společnost nevlastní. Ve svém podnikání pro tento program nemá žádné využití. Standartní časově neomezená licence programu MATLAB stojí 54 980 Kč bez DPH. K této licenci by bylo ještě

zapotřebí dokoupit modul Fuzzy Logic Toolbox v hodnotě 31 980 Kč bez DPH. Celková investice pro pořízení softwaru potřebného k využívání druhého modelu by byla 85 960 Kč bez DPH. Tato varianta se společnosti nevyplatí.

Doporučuji využívat zpracovaný model v prostředí Microsoft Excel, který je jednodušší na obsluhu a z ekonomického hlediska téměř bez investic.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vytvoření dvou rozhodovacích modelů fungujících na principu fuzzy logiky. Jejich úkolem je objektivní hodnocení dodavatelů společnosti Dworkin spol. s r.o. První z modelů byl vytvořen v prostředí Microsoft Excel pomocí tabulek (matic) a rovněž pomocí Visual Basic for Application (VBA) z usnadnění práce s hodnotícím systémem. Druhý model byl vytvořen v programu MATLAB od společnosti MathWorks. Zde bylo využito přídatného modulu Fuzzy Logic Toolbox. Na základě těchto dvou modelů lze hodnotit, jak velké, tak i malé dodavatele vybrané společnosti. V systémech se dají vyhodnocovat dodavatelé stávající i noví.

Na začátku diplomové práce jsou popsány dílčí cíle, metody a postupy zpracování.

První část práce se zabývá teoretickými východisky. Vysvětluje pojmy fuzzy logika, fuzzy model a popisuje využití analytické metody, které jsou v práci využity v druhé kapitole.

Druhá část práce představuje vybranou IT společnost Dworkin spol. s r.o. Popisuje její základní údaje, předmět podnikání, organizační strukturu, rozsah společnosti, její klienty, využívané informační technologie, HW vybavení, ekonomickou situaci a popis systému FLORES, který společnost každodenně využívá. Další kapitola druhé části se zabývá analýzou současného stavu ve společnosti. K analýze je využita PESTLE analýza, McKinseyho model 7S, analýza pěti konkurenčních sil, online nástroj ZEFIS a celková SWOT analýza, která čerpá informace z předešlých metod a dává tak analýzám ucelený pohled. V další kapitole jsou vyjmenováni a stručně popsáni největší dodavatelé společnosti a jejich parametry, které jsou důležité z pohledu samotného hodnocení dodavatelů.

Třetí část diplomové práce popisuje dva autorem navržené fuzzy rozhodovací modely hodnocení dodavatelů vytvořené v prostředí Microsoft Excel a MathWorks MATLAB. První zmíněný model obsahuje i jednodušší a pro uživatele přehlednější zpracování hodnocení pomocí vytvořených formulářů v prostředí Visual Basic for Application (VBA). Následně jsou veškeré výsledky hodnocení dodavatelů vzájemně porovnány jak v tabulkovém, tak grafickém zobrazení. Na konci této kapitoly jsou pak popsána výsledná doporučení, přínosy a ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) DOSTÁL, Petr a Karel RAIS. *Operační a systémová analýza II*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2803-1.
- (2) Lotfi A. Zadeh | EECS at UC Berkeley. *Berkeley / EECS* [online]. Berkeley (CA), 2021, [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <https://www2.eecs.berkeley.edu/Faculty/Homeworks/zadeh.html>
- (3) DOSTÁL, Petr. *Soft computing v podnikatelství a veřejné správě*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, [2015]-2017. ISBN 978-80-7204-897-7.
- (4) JURA, Pavel. *Základy fuzzy logiky pro řízení a modelování*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Nakladatelství VUTUM, 2003. ISBN 80-214-2261-0.
- (5) DOSTÁL, Petr, Karel RAIS a Zdeněk SOJKA. *Pokročilé metody manažerského rozhodování: konkrétní příklady využití metod v praxi*. Praha: Grada, 2005. Expert (Grada). ISBN 80-247-1338-1.
- (6) SINGH, Harpreet, Madan M. GUPTA, Thomas MEITZLER, Zeng-Guang HOU, Kum Kum GARG, Ashu M. G. SOLO a Lotfi A. ZADEH. Real-Life Applications of Fuzzy Logic. *Advances in Fuzzy Systems. Hindawi Limited* [online]. London (UK), 2021, 2013 1-3 [cit. 2021-01-13]. ISSN: 1687-7101. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/afs/2013/581879/>
- (7) VYAS, Ritesh, Gourav GARG. Face Recognition Using Feature Extraction and Neuro-fuzzy Techniques. *ResearchGate GmbH* [online]. Berlin (DE), 2008-2021, 2012 1-10 [cit. 2021-01-13]. ISSN: 2277-1956. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Ritesh_Vyas2/publication/267425870_FACE_RECOGNITION_USING_FEATURE_EXTRACTION_AND_NEURO-FUZZY_TECHNIQUES/links/56efdfac08aeae9f93e7f677/FACE-RECOGNITION-USING-FEATURE-EXTRACTION-AND-NEURO-FUZZY-TECHNIQUES.pdf
- (8) KRÁL, Martin. *Excel VBA: výukový kurz*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2358-4.
- (9) ZAPLATÍLEK, Karel a Bohuslav DOŇAR. *MATLAB pro začátečníky*. Praha: BEN – technická literatura, 2003. ISBN 80-7300-095-4.

- (10) THE MATHWORKS. MATLAB – Fuzzy Logic Toolbox – User’s Guide. *The MathWorks, Inc.* (c)1995-2021.
- (11) PESTLE analýza – ManagementMania.com. *ManagementMania.com LLC* [online]. Wilmington (USA), 2011-2016, [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/pestle-analyza>
- (12) What is PESTLE Analysis? An Important Business Analysis Toll. *Weberience LLC* [online]. Newark (USA), 2021, [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://pestleanalysis.com/what-is-pestle-analysis/>
- (13) McKinsey 7S – ManagementMania.com. *ManagementMania.com LLC* [online]. Wilmington (USA), 2011-2016, [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/mckinsey-7s>
- (14) Analýza pěti sil 5F (Porter’s Five Forces) – ManagementMania.com. *ManagementMania.com LLC* [online]. Wilmington (USA), 2011-2016, [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-5f>
- (15) Zefis – audit informačních systémů. *Doc. Ing. Miloš Koch, CSc.* [online]. Brno (CZ), 2021, [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://www.zefis.cz/>
- (16) SWOT analýza – ManagementMania.com. *ManagementMania.com LLC* [online]. Wilmington (USA), 2011-2016, [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- (17) Home | Dworkin. *Dworkin®* [online]. Praha (CZ), 2020, [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://dworkin.eu/>
- (18) DWORKIN, spol. s r.o., Praha IČO 62956400 – Obchodní rejstřík firem. *Kurzy.cz, spol. s r.o.* [online]. Praha (CZ), 2000–2020, [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://rejstrik-firem.kurzy.cz/62956400/dworkin-sro/>
- (19) Informační systém FLORES. *FLORES Software s.r.o.* [online]. Praha (CZ), 2020–2021, [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://www.floresps.cz/>
- (20) Veřejný rejstřík a Sbírka listin – Ministerstvo spravedlnosti České republiky. *Ministerstvo spravedlnosti České republiky.* [online]. Praha (CZ), 2012-2015, [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=473024>

- (21) INSTRUCTOR – Česká jednička pro online školení BOZP a PO. *PREVENT, s.r.o.* [online]. Praha (CZ), 2021, [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.instructor.cz/>
- (22) AUTOCONT a.s | AUTOCONT. *AUTOCONT a.s.* [online]. Ostrava (CZ), 2021, [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <https://www.autocont.cz/>
- (23) IT outsourcing profesionálně – nastav.it. *Nastav.it s.r.o.* [online]. Brno (CZ), 2021, [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <https://nastav.it/>
- (24) AT Computers. *AT Computers a.s.* [online]. Ostrava (CZ), 1998–2021, [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.atcomp.cz/AtcHomeSite>
- (25) eD system a.s. | Úvod. *eD system a.s.* [online]. Ostrava (CZ), 2021, [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.edsystem.cz/>
- (26) SWS Terminal: Stránky společnosti SWS a.s.. *SWS a.s.* [online]. Slušovice (CZ), 2021, [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.sws.cz/>
- (27) Tech Data Česká republika – Connecting the World with the Power of Technology. *Tech Data Corporation.* [online]. Praha (CZ), 2021, [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://cz.techdata.com/>
- (28) ALEF Group. *ALEF Group* [online]. Praha (CZ), 2021, [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.alef.com/cz/>
- (29) KRUP. *CyberSoft s.r.o.* [online]. Praha (CZ), 2021, [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.krup.cz/default.asp?>
- (30) – EET Distributor technologických a IT komponent a řešení. *EET Česká republika* [online]. Praha (CZ), 2021, [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.eetgroup.com/cs-cz>
- (31) EET Europarts Czech | LinkedIn. *LinkedIn Corporation* [online]. Mountain View, Kalifornie (USA), 2021, [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://cz.linkedin.com/company/eet-europarts-s-r-o->
- (32) How can I generate all possible combinations from multiple sets of nchoosek?. *The MathWorks, Inc.* [online]. Portola Valley, Kalifornie (USA), 1994-2021, [cit. 2021-05-1]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/matlabcentral/answers/44977-how-can-i-generate-all-possible-combinations-from-multiple-sets-of-nchoosek>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

2D	Dvoudimenzionální / dvourozměrný
3D	Trojdimenzionální / trojrozměrný
5F	Five Forces (pět sil)
7S	Skupina, Strategie, Sdílené hodnoty, Schopnosti, Styl, Struktura, Systémy
ABS	Anti-lock Brake Systém
AI	Artificial Intelligence (umělá inteligence)
AMD	Advanced Micro Devices
a.s.	Akciová společnost
ATC	AT Computers a.s.
B2B	Business-to-Business
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CEO	Chief Executive Officer
ČSN	Československá státní norma (České technické normy)
EFQM	The European Foundation for Quality Management
EU	Evropská unie
FIS	Fuzzy Inference System
FullHD	Full High Definition
GB	Gigabyte
GDPR	General Data Protection Regulation
HD	High Definition
IBM	International Business Machines Corporation
Ing.	Inženýr
ISO	International Organization for Standardization

IT	Informační technologie
Kč	Koruna česká
Mac	Macintosh
MATLAB	Matrix Laboratory
MF	Membership Function
MW	MathWorks
OS	Operating Systém
PEST	Political, Economical, Social, Technological
PESTLE	Political, Economical, Social, Technological, Legal, Ecological
PO	Požární ochrana
PZI	Přímé zahraniční investice
QHD	Quad High Definition
QVGA	Quarter Video Graphics Array
SLEPT	Social, Legal, Economic, Political, Technological
spol. s r.o.	Společnost s ručením omezeným
SSD	Solid-State Drive
STEP	Social, Technological, Economic, Political
STEER	Socio-cultural, Technological, Economic, Ecological, Regulatory
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
USB	Universal Serial Bus
UTP	Unshielded Twisted Pair (nestíněná kroucená dvojlinka)
VBA	Visual Basic for Application
VGA	Video Graphic Array
WiFi	Wireless Fidelity (bezdrátová věrnost)

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Klasická množina vs. fuzzy množina (Zdroj: Vlastní zpracování).....	15
Obrázek č. 2: Základní pojmy fuzzy množin (Zdroj: 3).....	16
Obrázek č. 3: Fuzzy množina A a B (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4)	17
Obrázek č. 4: Sjednocení fuzzy množin A a B (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4).....	17
Obrázek č. 5: Průnik fuzzy množin A a B (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4)	18
Obrázek č. 6: Doplněk fuzzy množiny A (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 4).....	18
Obrázek č. 7: Rozhodování fuzzy zpracováním (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 1)..	19
Obrázek č. 8: Členství typu Λ (Zdroj: 5)	19
Obrázek č. 9: Členství typu π (Zdroj: 5).....	20
Obrázek č. 10: Členství typu Z (Zdroj: 5)	20
Obrázek č. 11: Členství typu S (Zdroj: 5).....	20
Obrázek č. 12: Fuzzy Logic Toolbox (Zdroj: 10)	26
Obrázek č. 13: FIS editor (Fuzzy Logic Designer) (Zdroj: Vlastní zpracování).....	27
Obrázek č. 14: Membership Function Editor (Zdroj: Vlastní zpracování)	28
Obrázek č. 15: Rule Editor (Zdroj: Vlastní zpracování).....	29
Obrázek č. 16: Rule Viewer (Zdroj: Vlastní zpracování)	30
Obrázek č. 17: Surface Viewer (Zdroj: Vlastní zpracování)	31
Obrázek č. 18: M-File soubor (Zdroj: Vlastní zpracování).....	32
Obrázek č. 19: Logo online nástroje ZEFIS (Zdroj: 15)	36
Obrázek č. 20: Grafická podoba SWOT analýzy (Zdroj: 16).....	37
Obrázek č. 21: Logo společnosti Dworkin spol. s r.o. (Zdroj: Interní uložení)	38
Obrázek č. 22: Logo informačního systému FLORES (Zdroj: 19)	41
Obrázek č. 23: Časy příjezdu technika ke klientovi (Zdroj: 17)	45
Obrázek č. 24: Informační toky ve společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování)	47

Obrázek č. 25: Logo společnosti AT Computers a.s. (Zdroj: 24)	57
Obrázek č. 26: Logo společnosti eD system a.s. (Zdroj: 25).....	57
Obrázek č. 27: Logo společnosti SWS a.s. (Zdroj: 26)	58
Obrázek č. 28: Logo společnosti Tech Data Distribution s.r.o. (Zdroj: 27).....	58
Obrázek č. 29: Logo společnosti ALEF Distribution CZ, s.r.o. (Zdroj: 28)	59
Obrázek č. 30: Logo společnosti KRUP s.r.o. (Zdroj: 29).....	59
Obrázek č. 31: Logo společnosti EET Europarts s.r.o. (Zdroj: 30).....	59
Obrázek č. 32: První list – Hlavní strana s tlačítky (Zdroj: Vlastní zpracování)	60
Obrázek č. 33: Formulář na vložení dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování)	61
Obrázek č. 34: Formulář na odstranění dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování)	62
Obrázek č. 35: Formulář na vyhodnocení dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování)..	62
Obrázek č. 36: Ukázka vyhodnocení dodavatele (Zdroj: Vlastní zpracování).....	63
Obrázek č. 37: Chybová hláška nevyplněného pole (Zdroj: Vlastní zpracování).....	63
Obrázek č. 38: Žlutě podbarvené nevyplněné pole (Zdroj: Vlastní zpracování)	64
Obrázek č. 39: Grafy hodnot členských funkcí (Zdroj: Vlastní zpracování).....	66
Obrázek č. 40: Verze programu MathWorks MATLAB (Zdroj: MATLAB)	72
Obrázek č. 41: Schéma rozdělení do subsystémů (Zdroj: Vlastní zpracování).....	73
Obrázek č. 42: FIS Editor – FINANCE (Zdroj: Vlastní zpracování)	74
Obrázek č. 43: FIS Editor – OBJEDNAVKA (Zdroj: Vlastní zpracování)	74
Obrázek č. 44: FIS Editor – OSTATNI (Zdroj: Vlastní zpracování)	75
Obrázek č. 45: FIS Editor – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)	75
Obrázek č. 46: MF Editor – FINANCE (Zdroj: Vlastní zpracování)	76
Obrázek č. 47: MF Editor – OBJEDNAVKA (Zdroj: Vlastní zpracování)	77
Obrázek č. 48: MF Editor – OSTATNI (Zdroj: Vlastní zpracování)	77
Obrázek č. 49: MF Editor – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)	78

Obrázek č. 50: Kód – Generování pravidel (Zdroj: Vlastní zpracování)	80
Obrázek č. 51: Rule Editor – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)	80
Obrázek č. 52: Rule Viewer – HODNOCENI (Zdroj: Vlastní zpracování)	81
Obrázek č. 53: Surface Viewer – HODNOCENI (Zdroj: vlastní zpracování)	82
Obrázek č. 54: Kód transformační matice – M-file (Zdroj: Vlastní zpracování)	82
Obrázek č. 55: Načtení dat a vyhodnocení – M-file (Zdroj: Vlastní zpracování)	83
Obrázek č. 56: Command Window – ATC a.s. (Zdroj: Vlastní zpracování)	83
Obrázek č. 57: Zobrazená transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	84

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: Transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	23
Tabulka č. 2: Ohodnocená transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	24
Tabulka č. 3: Vstupní stavová matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	24
Tabulka č. 4: Retransformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	25
Tabulka č. 5: Slabá místa společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 15)	51
Tabulka č. 6: Slabá místa IS (Zdroj: Vlastní zpracování dle: 15)	53
Tabulka č. 7: SWOT analýza společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování)	55
Tabulka č. 8: Transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	65
Tabulka č. 9: Ohodnocená transformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	65
Tabulka č. 10: Maxima a minima sloupců (Zdroj: Vlastní zpracování)	65
Tabulka č. 11: Suma MAX a MIN hodnot sloupců (Zdroj: Vlastní zpracování)	66
Tabulka č. 12: Retransformační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)	67
Tabulka č. 13: Vstupní stavová matice – ATC (Zdroj: Vlastní zpracování)	67
Tabulka č. 14: Vstupní stavová matice – eD system (Zdroj: Vlastní zpracování)	68
Tabulka č. 15: Vstupní stavová matice – SWS (Zdroj: Vlastní zpracování)	68
Tabulka č. 16: Tabulka s dodavateli (Zdroj: Vlastní zpracování)	69
Tabulka č. 17: Vzorce využité pro výpočty (Zdroj: Vlastní zpracování)	69
Tabulka č. 18: Excel – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování)	70
Tabulka č. 19: MATLAB – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování)	84
Tabulka č. 20: Výsledky – MS Excel vs. MATLAB (Zdroj: Vlastní zpracování)	85

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf č. 1: Excel – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování).....	70
Graf č. 2: MATLAB – Hodnocení dodavatelů (Zdroj: Vlastní zpracování)	85
Graf č. 3: Výsledky – Excel vs. MATLAB (Zdroj: Vlastní zpracování)	86